

PCT

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION  
International Bureau



INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification <sup>6</sup> : G06F 17/60	A1	(11) International Publication Number: WO 96/34357
		(43) International Publication Date: 31 October 1996 (31.10.96)

(21) International Application Number: PCT/US96/07265

(22) International Filing Date: 26 April 1996 (26.04.96)

(30) Priority Data:

08/430,212	27 April 1995 (27.04.95)	US
08/571,328	12 December 1995 (12.12.95)	US

(71) Applicant (for all designated States except US): MJT HOLDINGS, INC. [US/US]; 530 Main Avenue, Durango, CO 81301 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): LUPIEN, William, A. [US/US]; 2544 Country Road, CR 124, Hesperus, CO 81326 (US). RICKARD, John, T. [US/US]; 52 Oak View Circle, Durango, CO 81301 (US).

(74) Agents: BRAINARD, Charles, R. et al.; Kenyon & Kenyon, One Broadway, New York, NY 10004 (US).

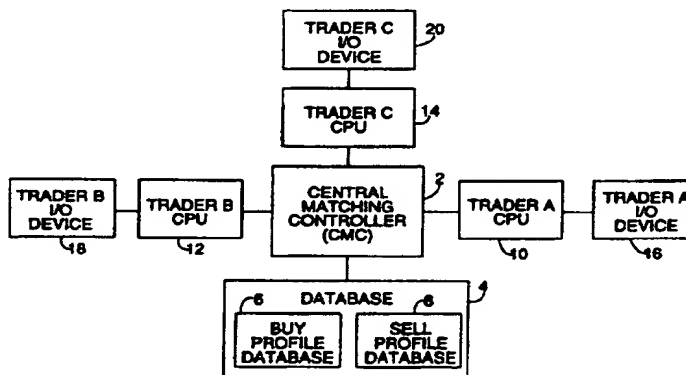
(81) Designated States: AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published

With international search report.

Before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of the receipt of amendments.

(54) Title: CROSSING NETWORK UTILIZING SATISFACTION DENSITY PROFILE



(57) Abstract

A crossing network that matches buy and sell orders based upon a satisfaction and quantity profile is disclosed. The crossing network includes a number of trader terminals that can be used for entering orders. The orders are entered in the form of a satisfaction density profile that represents a degree of satisfaction to trade a particular instrument at various (price, quantity) combinations. Typically, each order is either a buy order or a sell order. The trader terminals are coupled to a matching controller computer. The matching controller computer can receive as input the satisfaction density profiles entered at each one of the trading terminals. The matching controller computer matches orders (as represented by each trader's satisfaction density profile) so that each trader is assured that the overall outcome of the process (in terms of average price and size of fill) has maximized the mutual satisfaction of all traders. Typically, the matching process is anonymous. The matching process can be continuous or a batch process, or a hybrid of the two. Unmatched satisfaction density profiles can be used to provide spread and pricing information. Factors other than price and quantity also may be used to determine the degree of satisfaction. Optionally, priority may be given to certain profiles in the matching process to accommodate stock exchange rules, for example, requiring that priority be given to orders exhibiting the best price, regardless of size or any other consideration. The crossing network has utility both in the securities industry and for non-securities industry applications.

(19) 日本国特許庁 (JP)

# (12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平 11-504455

(43) 公表日 平成11年(1999)4月20日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 F 17/60

識別記号

F I

G 0 6 F 15/21

Q

審査請求 未請求 予備審査請求 有

(全 80 頁)

(21) 出願番号 特願平8-532813  
(86) (22) 出願日 平成8年(1996)4月26日  
(85) 翻訳文提出日 平成9年(1997)10月24日  
(86) 国際出願番号 PCT/US96/07265  
(87) 国際公開番号 W096/34357  
(87) 国際公開日 平成8年(1996)10月31日  
(31) 優先権主張番号 08/430, 212  
(32) 優先日 1995年4月27日  
(33) 優先権主張国 米国 (US)  
(31) 優先権主張番号 08/571, 328  
(32) 優先日 1995年12月12日  
(33) 優先権主張国 米国 (US)

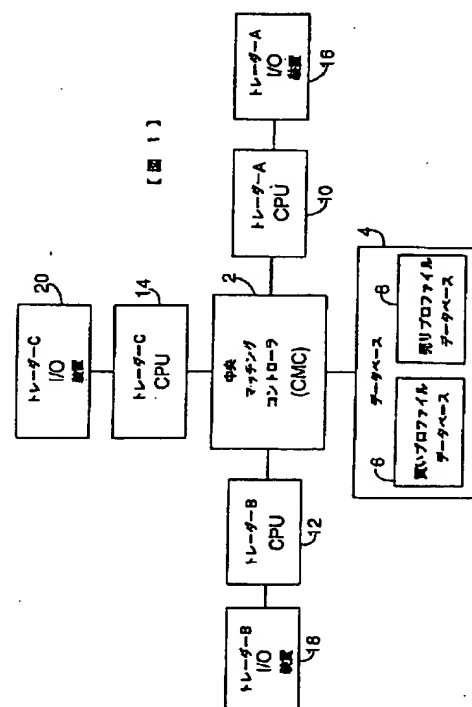
(71) 出願人 オプティマーク・テクノロジーズ, インク.  
アメリカ合衆国 コロラド州81301, デュ  
ランゴ, メイン・アベニュー, 530番  
(72) 発明者 ウィリアム・エー・ルビエン  
アメリカ合衆国 コロラド州81326, ヘス  
ベルス, シーアール124番 カウンタリー  
・ロード, 2544番,  
(72) 発明者 ジョン・ティ・リカルド  
アメリカ合衆国 コロラド州81301, デュ  
ランゴ, オーク・ビュー・サークル, 52番  
(74) 代理人 弁理士 龍華 明裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 満足度密度プロファイルを利用したかけあわせネットワーク

## (57) 【要約】

満足度および量のプロファイルに基づいて、買い注文および売り注文をつりあわせるかけあわせネットワークが開示されている。このかけあわせネットワークは注文を入力するために用いられ得るいくつもの売買業者端末を含んでいる。注文は、さまざまな(価格、量)の組み合わせで特定の文書を買取することへの満足度を表している満足度密度プロファイルの形式で入力される。典型的には、各注文は、買い注文または売り注文である。売買業者端末はマッチングコントローラコンピュータに連結されている。マッチングコントローラコンピュータは、売買業者端末のそれぞれの1つで入力された満足度密度プロファイルを入力として受け取ることができる。マッチングコントローラコンピュータは、プロセスの(平均価格およびフィルサイズという点での)全体的な結果が全売買業者の相互満足度を最大にすることを各売買業者に保証するように、(各売買業者の満足度密度プロファイルによって表されている)注文をつりあわせる。典型的には、つりあわせプロセスは匿名性である。つりあわせプロセスは、継続的あるいはバッチプロセス、あ



**【特許請求の範囲】**

1. 文書についての注文をつりあわせるコンピューターインプリメントかけあわせネットワークであって、各注文は満足度密度プロファイルで表されており、該かけあわせネットワークは、

複数の（価格、量）の組み合わせで文書を買することへの満足の程度を表す満足度密度プロファイルの形式で注文を入力するための複数の売買業者端末であって、各満足度密度プロファイルは該文書の買い注文か売り注文のいずれかを表している売買業者端末と、

該複数の売買業者端末のそれぞれの1つに通信ネットワークを通して連結されており、該複数の売買業者端末のそれぞれの1つで入力された各満足度密度プロファイルを受け取るマッチングコントローラコンピュータであって、各受け取られた満足度密度プロファイルは該マッチングコントローラコンピュータでデータベースにファイルとして記憶され、該マッチングコントローラコンピュータは、買い注文を表している各満足度密度プロファイルと売り注文を表している各満足度密度プロファイルと対にすることによって各ファイルに相互作用し、その後、各満足度密度プロファイル対について相互満足度関数を計算し、各相互満足度関数は、当該価格で当該量を買することについての相互満足の程度を表している複数の（価格、量）の組み合わせを含んでおり、その後、該相互満足の程度に応じて全ての相互満足度関数の全ての（価格、量）の組み合わせをランク付けし、該ランク付けにしたがって買い注文と売り注文をつりあわせる、マッチングコントローラコンピュータと、

を備えているコンピューターインプリメントかけあわせネットワーク。

2. 複数の文書についての注文を、満足度およびサイズプロファイルに基づいてつりあわせるかけあわせネットワークであって、該かけあわせネットワークは、

複数の（価格、量）の組み合わせで文書を買することへの満足の程度を表す満足度密度プロファイルの形式で該文書の注文を入力するための複数の売買業者端末であって、各満足度密度プロファイルは該文書の買い注文または売り注文のい

ずれかを表している、業者端末と、

通信ネットワークを通して該複数の売買業者端末のそれぞれの1つに連結されており、該複数の売買業者端末のそれぞれの1つで入力された各満足度密度プロファイルを入力として受け取るマッチングコントローラコンピュータであって、

買い注文を表している各満足度密度プロファイルを売り注文を表している満足度密度プロファイルと対にする手段と、

各満足度密度プロファイル対について相互満足度関数を計算する手段であって、各相互満足度関数は、当該価格で当該量を売買することについての相互満足度の程度を表す複数の(価格、量)の組み合わせを含んでいる、手段と、

該相互満足度の程度に応じて、全ての相互満足度関数の全ての(価格、量)の組み合わせをランク付けする手段と、

該ランク付けにしたがって、買い注文を売り注文につりあわせる手段と、を有しているマッチングコントローラコンピュータと、を備えているかけあわせネットワーク。

3. 前記マッチングコントローラコンピュータが、同じランク付けをもつ(価格、量)の組み合わせの間を選択する手段をさらに有している、請求項2に記載のかけあわせネットワーク。

4. 前記マッチングコントローラコンピュータは、各注文が該マッチングコントローラコンピュータで受け取られたときに、リアルタイムで注文をつりあわせる、請求項2に記載のかけあわせネットワーク。

5. 前記かけあわせネットワークが、各満足度密度プロファイルを売買業者端末と関連付ける手段をさらに備えている、請求項2に記載のかけあわせネットワーク。

6. 前記マッチングコントローラコンピュータが、各売買業者端末についてのつりあわされた(価格、量)の組み合わせを蓄積する手段をさらに有している、請求項2に記載のかけあわせネットワーク。

7. 前記満足度密度プロファイルは、価格軸と量軸とを有する二次元グラフである、請求項2に記載のかけあわせネットワーク。

8. 前記満足度密度プロファイルは、輪郭グラフとして前記売買業者端末で入力

される、請求項2に記載のかけあわせネットワーク。

9. 前記満足度密度プロファイルは、温度グラフとして前記売買業者端末で入力される、請求項2に記載のかけあわせネットワーク。

10. 各満足度密度プロファイルは、各(価格、量)の組み合わせについての満足度密度値を含んでいる、請求項2に記載のかけあわせネットワーク。

11. 前記かけあわせネットワークは、複数の満足度密度プロファイルを組み合わせる手段をさらに備えている、請求項2に記載のかけあわせネットワーク。

12. 各売買業者端末は、関連する満足度密度プロファイルがリンクされることを可能にする手段をさらに有している、請求項2に記載のかけあわせネットワーク。

13. 買い注文および売り注文を満足度および量プロファイルに基づいてつりあわせるかけあわせネットワークであって、該かけあわせネットワークは、

複数の(価格、量)の組み合わせで文書を売買することへの満足の程度を表す満足度密度プロファイルの形式で該文書についての注文を入力するための複数の売買業者端末であって、各注文は該文書についての買い注文または売り注文のいずれかである、売買業者端末と、

通信ネットワークを通して該複数の売買業者端末のそれぞれの1つに連結されており、該複数の売買業者端末のそれぞれの1つで入力された満足度密度プロファイルを入力として受け取るように適合されているマッチングコントローラコン

ピュータであって、該マッチングコントローラコンピュータは、買い注文を表す各満足度密度プロファイルと売り注文を表す各満足度密度プロファイルと対にし、各満足度密度プロファイル対について、満足度密度プロファイル対における満足度密度プロファイルが互いを満足する満足の程度を表す相互満足度クロスプロダクトを計算し、各相互満足度クロスプロダクトの各(価格、量)の組み合わせを順にランク付けし、その後、該ランク付け順にしたがって買い注文と売り注文とをつりあわせる、マッチングコントローラコンピュータと、  
を備えているかけあわせネットワーク。

14. 前記売り注文は、空売り注文を含んでいる、請求項13に記載のかけあわせネ

ットワーク。

15. 前記文書は株式を含んでいる、請求項13に記載のかけあわせネットワーク。

16. 前記文書は先物を含んでいる、請求項13に記載のかけあわせネットワーク。

17. 前記文書は流通貨幣を含んでいる、請求項13に記載のかけあわせネットワーク。

18. 前記文書は債券を含んでいる、請求項13に記載のかけあわせネットワーク。

19. 前記文書はオプションを含んでいる、請求項13に記載のかけあわせネットワーク。

20. 前記文書はコンピュータチップを含んでいる、請求項13に記載のかけあわせネットワーク。

21. 前記文書はコンサートチケットを含んでいる、請求項13に記載のかけあわせネットワーク。

22. 前記満足度密度プロファイルは、価格軸と量軸とを有する二次元グラフである、請求項13に記載のかけあわせネットワーク。

23. 前記マッチング制御は、各満足度密度プロファイルをファイルとしてデータベースに記憶する手段をさらに有している、請求項22に記載のかけあわせネットワーク。

24. 文書についての注文をつりあわせるかけあわせネットワークであって、該注文は満足度密度プロファイルで表されており、該かけあわせネットワークは、

複数の(価格、量)の組み合わせで文書を売買することへの満足度の程度を表す満足度密度プロファイルの形式で注文を入力するための複数の端末であって、各満足度密度プロファイルは、該文書についての買い注文または売り注文のいずれかを表している、端末と、

通信ネットワークを通して該複数の端末のそれぞれの1つに連結されており、該複数の端末のそれぞれの1つで入力された各満足度密度プロファイルを入力として受け取るマッチングコントローラコンピュータであって、該マッチングコントローラコンピュータは、可能であれば、買い注文を表す満足度密度プロファイルと売り注文を表す満足度密度プロファイルにつりあわせ、その後、1以上の所

定の文書についての買い注文を表すつりあわされていない満足度密度プロファイルに対応する1以上の所定の文書についての売り注文を表すつりあわされていない満足度密度プロファイルと比較して、1以上の所定の文書のそれぞれについての開き情報を求める、マッチングコントローラコンピュータと、  
を備えている、かけあわせネットワーク。

25. 前記マッチングコントローラコンピュータは、

買い注文を表す各満足度密度プロファイルを、売り注文を表す各満足度密度プロファイルと対にする手段と、

各満足度密度プロファイル対について、相互満足度関数を計算する手段であつ

て、各相互満足度関数は当該価格で当該量を売買することについての相互の満足  
の程度を表す複数の（価格、量）の組み合わせを含んでいる、手段と、

該相互満足の程度に応じて、全ての相互満足度関数の全ての（価格、量）の組み合わせをランク付けする手段と、

該ランク付けにしたがって、買い注文を売り注文につりあわせる手段と、  
をさらに有している、請求項24に記載のかけあわせネットワーク。

26. 前記開き情報は、価格軸と量軸とを有する二次元グラフとして表されている  
、請求項24に記載のかけあわせネットワーク。

27. 前記かけあわせネットワークは、前記開き情報をグラフ形式で出力する手段  
をさらに備えている、請求項24に記載のかけあわせネットワーク。

28. 前記かけあわせネットワークは、前記開き情報を統計上の形式で出力する手段  
をさらに備えている、請求項24に記載のかけあわせネットワーク。

29. 前記満足度密度プロファイルは、価格軸と量軸とを有する二次元グラフである、  
請求項24に記載のかけあわせネットワーク。

30. 前記満足度密度プロファイルは、輪郭グラフとして前記端末で入力される、  
請求項24に記載のかけあわせネットワーク。

31. 前記満足度密度プロファイルは、温度グラフとして前記端末で入力される、  
請求項24に記載のかけあわせネットワーク。

32. 各満足度密度プロファイルは、各（価格、量）の組み合わせについての満足度

密度値を含んでいる、請求項24に記載のかけあわせネットワーク。

33. 文書についての注文をつりあわせるかけあわせネットワークであって、該注

文は満足度密度プロファイルによって表されており、該かけあわせネットワークは、

複数の(価格、量)の組み合わせで文書を売買することへの満足の程度を表す満足度密度プロファイルの形式で注文を入力するための複数の端末であって、各満足度密度プロファイルは該文書についての買い注文または売り注文のいずれかである、端末と、

通信ネットワークを通して該複数の端末のそれぞれの1つに連結されており、該複数の端末のそれぞれの1つで入力された各満足度密度プロファイルを入力として受け取るマッチングコントローラコンピュータであって、可能であれば、買い注文を表す満足度密度プロファイルを売り注文を表す満足度密度プロファイルにつりあわせる、マッチングコントローラコンピュータと、を備えており、

該マッチングコントローラコンピュータは、各入力された満足度密度プロファイルからの情報をまとめて、集合密度プロファイルを得る、かけあわせネットワーク。

34. 前記集合密度プロファイルは、価格軸と量軸とを有する二次元グラフとして表されている、請求項33に記載のかけあわせネットワーク。

35. 前記集合密度プロファイルは、所定の文書に関連している全満足度密度プロファイルについての、各(価格、量)座標で入力されたゼロでない(価格、量)の組み合わせの量を表している市場深さプロファイルである、請求項33に記載のかけあわせネットワーク。

36. 前記マッチングコントローラコンピュータは、量にかかわらず、最良の価格を提示している満足度密度プロファイルに優先度を与える手段をさらに有している、請求項33に記載のかけあわせネットワーク。

37. 前記かけあわせネットワークは、統計的な形式で前記集合密度プロファイル



を出力する手段をさらに備えている、請求項33に記載のかけあわせネットワーク。

38. 各満足度密度プロファイルは価格軸と量軸とを有する二次元グラフである、請求項33に記載のかけあわせネットワーク。

39. 各満足度密度プロファイルは、各(価格、量)の組み合わせについての満足度密度値を含んでいる、請求項33に記載のかけあわせネットワーク。

40. 各満足度密度プロファイルは、前記マッチングコントローラコンピュータでファイルに記憶される、請求項33に記載のかけあわせネットワーク。

41. 注文をつりあわせるためのコンピューターインプリメントかけあわせネットワークであって、各注文が買い満足度密度プロファイルまたは売り満足度密度プロファイルのいずれかとして表されており、複数の(価格、量)の組み合わせで売買することへの満足の程度を明記している、かけあわせネットワーク。

42. コンピューターインプリメントかけあわせネットワークにおいて使用されるための、注文を入力する売買端末であって、各注文が、買い満足度密度プロファイルまたは売り満足度密度プロファイルのいずれかとして表されており、複数の(価格、量)の組み合わせで売買することへの満足の程度を明記している、売買端末。

43. 航空路線チケットの買い手および売り手の希望をつりあわせる売買ネットワークであって、

複数の(価格、出発時刻)の組み合わせで文書を売買することへの満足の程度を表す満足度密度プロファイルの形式で航空路線チケットについての注文を入力するための複数の端末であって、各注文は、該航空路線チケットについての買い注文または売り注文のいずれかである、端末と、

通信ネットワークを通して該複数の端末のそれぞれの1つに連結されており、

該複数の端末のそれぞれの1つで入力された満足度密度プロファイルを入力として受け取るように適合されているマッチングコントローラコンピュータであって、該マッチングコントローラコンピュータは、買い注文を表す各満足度密度プロファイルと売り注文を表す各満足度密度プロファイルにつりあわせ、各満足度密

度プロフィール対について、該満足度密度プロフィール対における満足度密度プロフィールが互いを満足する満足の程度を表す相互満足度クロスプロダクトを計算し、そして各相互満足度クロスプロダクトの各(価格、出発時刻)の組み合わせを順にランク付けし、その後、該ランク付けされた順にしたがって買い注文と売り注文とをつりあわせる、マッチングコントローラコンピュータと、を備えている、売買引ネットワーク。

44. 前記マッチングコントローラは、前記マッチングの結果を各端末に報告する手段をさらに有している、請求項43に記載の取引ネットワーク。

45. 旅行チケットについての注文をつりあわせるコンピューターインプリメントマッチングネットワークであって、各注文は満足度密度プロフィールによって表されており、該マッチングネットワークは、

複数の(価格、出発時刻)の組み合わせで旅行チケットを売買することへの満足の程度を表す満足度密度プロフィールの形式で注文を入力するための複数の端末であって、各満足度密度プロフィールは、該旅行チケットについての買い注文または売り注文のいずれかである、端末と、

通信ネットワークを通して該複数の端末のそれぞれの1つと連結されており、該複数の端末のそれぞれの1つで入力された各満足度密度プロフィールを受け取るマッチングコントローラコンピュータであって、各受け取られた満足度密度プロフィールは、該マッチングコントローラコンピュータでデータベースにファイルとして記憶され、該マッチングコントローラコンピュータは、買い注文を表す各満足度密度プロフィールを売り注文を表す各満足度密度プロフィールと対にすることによって各ファイルに相互作用し、その後、各満足度密度プロフィール対について相互満足度関数を計算し、各相互満足度関数は、当該価格および出発時

刻の組み合わせで当該旅行チケットを売買することについての相互満足の程度を表す複数の(価格、出発時刻)の組み合わせを含んでおり、その後、該マッチングコントローラコンピュータは、該相互満足度の程度に応じて全ての相互満足度関数の全ての(価格、出発時刻)の組み合わせをランク付けし、該ランク付けにしたがって買い注文を売り注文につりあわせる、マッチングコントローラコンピュー

タと、

を備えている、コンピューターインプリメントマッチングネットワーク。

46. 前記マッチングコントローラコンピュータは、同じランク付けをもつ（価格、出発時刻）の組み合わせの間を選択する手段をさらに有している、請求項45に記載のマッチングネットワーク。

47. 前記マッチングネットワークは規則的な時間間隔で注文をつりあわせる、請求項45に記載のマッチングネットワーク。

48. 満足度およびサイズプロファイルに基づいて複数の文書についての注文をつりあわせる方法であって、

複数の（価格、量）の組み合わせで文書を買することへの満足度を表す満足度密度プロファイルの形式で該文書についての注文を入力する工程であって、各満足度密度プロファイルは、該文書についての買い注文または売り注文のいずれかを表している、工程と、

各満足度密度プロファイルをホストコンピュータに送信する工程と、

該ホストコンピュータで、買い注文を表している各満足度密度プロファイルを、売り注文を表している各満足度密度プロファイルと対にする工程と、

該ホストコンピュータで、各満足度密度プロファイル対について、相互満足度クロスプロダクトを計算する工程であって、各相互満足度クロスプロダクトは、当該価格で当該量を買することについての相互満足度を表す複数の（価格、量）の組み合わせを含んでいる、工程と、

該ホストコンピュータで、該相互満足度の程度に応じて、全ての相互満足度クロ

スプロダクトの全ての（価格、量）の組み合わせをランク付けする工程と、

該ホストコンピュータで、該ランク付けにしたがって、買い注文を売り注文につりあわせる工程と、

を包含している、方法。

49. 満足度およびサイズプロファイルに基づいて複数の文書についての注文をつりあわせる方法であって、

複数の文書についての複数の注文を受け取る工程であって、各注文は、複数の

(価格、量)の組み合わせで該文書を買することへの満足度の程度を表す満足度密度プロファイルの形式で受け取られ、各満足度密度プロファイルは、該文書についての買い注文または売り注文のいずれかを表している、工程と、

買い注文を表している各満足度密度プロファイルと売り注文を表している各満足度密度プロファイルと対にする工程と、

各満足度密度プロファイル対について、相互満足度関数を計算する工程であって、各満足度関数は、当該価格で当該量を買することについての相互満足度の程度を表す複数の(価格、量)の組み合わせを含んでいる、工程と、

該相互満足度の程度に応じて、全ての相互満足度関数の全ての(価格、量)の組み合わせをランク付けする工程と、

該ランク付けにしたがって、買い注文と売り注文につりあわせる工程と、  
を包含する、方法。

50. 前記受け取る工程は、各受け取られた満足度密度プロファイルをデータベースにファイルとして記憶する工程をさらに含んでいる、請求項49に記載の方法。

51. 前記対にする工程は、前記データベースに記憶された前記ファイルに相互作用する工程をさらに含んでいる、請求項50に記載の方法。

52. 前記受け取る工程は、各注文を満足度密度プロファイルの形式で電氣的に受け取る工程をさらに含んでいる、請求項49に記載の方法。

53. 満足度およびサイズプロファイルに基づいて複数の文書についての注文をつりあわせる方法であって、

満足度密度プロファイルとして複数の注文を受け取る工程であって、各満足度密度プロファイルは、複数の(価格、量)の組み合わせで文書を買することへの満足度の程度を表しており、かつ該文書についての買い注文または売り注文のいずれかを表している、工程と、

売り注文を表す各満足度密度プロファイルと買い注文を表す各満足度密度プロファイルと対にする工程と、

各満足度密度プロファイル対について、相互満足度関数を計算する工程であって、各相互満足度関数は、当該価格で当該量を買することについての相互の満

足の程度を表している複数の(価格、量)の組み合わせを含んでいる、工程と、

該相互満足の程度に応じて、全ての相互満足度関数の全ての(価格、量)の組み合わせをランク付けする工程と、

可能であれば、該ランク付けにしたがって買い注文を売り注文につりあわせる工程と、

1以上の所定の文書についての買い注文を表しているつりあわされていない満足度密度プロファイルを、対応する1以上の所定の文書についての売り注文を表しているつりあわされていない満足度密度プロファイルと比較して、1以上の所定の文書のそれぞれについて開き情報を得る工程と、

を包含している、方法。

54. 前記方法は、前記開き情報を出力する工程をさらに包含している、請求項53に記載の方法。

55. 満足度およびサイズプロファイルに基づいて、複数の文書についての注文をつりあわせる方法であって、

満足度密度プロファイルとして複数の注文を受け取る工程であって、各満足度密度プロファイルは、複数の(価格、量)の組み合わせで文書を売買することへの

満足の程度を表しており、かつ該文書についての買い注文または売り注文のいずれかを表している、工程と、

各入力された満足度密度プロファイルから情報をまとめて、集合密度プロファイルを得る工程と、

ユーザに価格情報を提供するように該集合密度プロファイルを出力する工程と、

売り注文を表している各満足度密度プロファイルを、買い注文を表している各満足度密度プロファイルと対にする工程と、

各満足度密度プロファイル対について、相互満足度関数を計算する工程であって、各相互満足度関数は、当該価格で当該量を売買することについての相互の満足の程度を表している複数の(価格、量)の組み合わせを含んでいる、工程と、

該相互の満足の程度に応じて、全ての相互満足度関数の全ての(価格、量)の組

み合わせをランク付けする工程と、

該ランク付けにしたがって、買い注文を売り注文につりあわせる工程と、  
を包含している、方法。

56. 前記集合密度プロファイルは、所定の文書に関連している全ての受け取られた満足度密度プロファイルについての、ゼロでない(価格、量)の組み合わせの量を表している市場深さプロファイルである、請求項55に記載の方法。

57. 満足度密度プロファイルに基づいて複数の文書を売買する方法であって、  
複数の(価格、量)の組み合わせで文書を売買することへの満足の程度を表している満足度密度プロファイルの形式で、該文書についての注文を作成する工程であって、各満足度密度プロファイルは、該文書についての買い注文または売り注文のいずれかを表している、工程と、

個別の配分という点でのつりあわせプロセスの結果が注文を出した全当事者についての相互満足の最大化であるように、注文をつりあわせるマッチングコントローラコンピュータへ、該注文が通信されるようにする工程と、

該マッチングコントローラコンピュータからつりあわされた売買の表示を受け取る工程と、

を包含している、方法。

58. 前記作成する工程は、価格軸と量軸とをもつ二次元グラフ上に前記満足度密度プロファイルを入力する工程を包含している、請求項57に記載の方法。

59. 前記作成する工程は、各(価格、量)の組み合わせでの前記満足の程度を決定するために価格およびサイズ以外のファクターを利用する工程を包含している、請求項57に記載の方法。

60. 最良の価格を提示している注文に優先度を与えることによって、満足度密度プロファイルに基づいて複数の文書についての注文をつりあわせる方法であって

満足度密度プロファイルのセットとして複数の注文を受け取る工程であって、各満足度密度プロファイルは、複数の(価格、量)の組み合わせで文書を売買することへの満足の程度を表しており、かつ該文書についての買い注文または売り注

文のいずれかを表している、工程と、

売り注文を表している各満足度密度プロファイルを、買い注文を表している各満足度密度プロファイルと対にする工程と、

各満足度密度プロファイル対について、相互満足度関数を計算する工程であって、各満足度密度関数は、当該価格で当該量を売買することについての相互満足の程度を表している複数の(価格、量)の組み合わせを含んでいる、工程と、

前記相互満足の程度に応じて、全ての相互満足度関数の全ての(価格、量)の組み合わせをランク付けする工程と、

該ランク付けにしたがって、買い注文を売り注文とつりあわせる工程と、

売買を、つりあわされた買い注文および売り注文よりもよい価格で完全な満足度の表示を有している、つりあわされていない満足度密度プロファイルに第一に割り当て、それから該ランク付けにしたがって割り当てる工程と、  
を包含している、方法。

61. 前記方法は、

1以上の所定の文書についての買い注文を表しているつりあわされていないあらゆる満足度密度ファイルを、対応する1以上の所定の文書についての売り注文を表しているつりあわされていない満足度密度プロファイルと比較して、1以上の所定の文書のそれぞれについての開き情報を得る工程と、

ユーザに一般化された価格情報を提供するように該開き情報を出力する工程と、  
をさらに包含している、請求項60に記載の方法。

62. 時間的な優先度を有する注文に優先度を与えることによって、満足度密度プロファイルに基づいて複数の文書についての注文をつりあわせる方法であって、

複数の注文を受け取る工程であって、各注文は満足度密度プロファイルとして表されており、各満足度密度プロファイルは、複数の(価格、量)の組み合わせで文書を売買することへの満足度の程度を表しており、かつ該文書についての買い注文または売り注文のいずれかを表している、工程と、

売り注文を表している各満足度密度プロファイルを、買い注文を表している各満足度密度プロファイルと対にする工程と、

各満足度密度プロファイル対について、相互満足度関数を計算する工程であって、各相互満足度関数は、当該価格で当該量を売買することについての相互満足の程度を表している複数の(価格、量)の組み合わせを含んでいる、工程と、

該相互満足の程度に応じて、全ての相互満足度関数の全ての(価格、量)の組み合わせをランク付けする工程と、

該ランク付けにしたがって、買い注文を売り注文につりあわせる工程と、

売買を、該つりあわされた買い注文および売り注文と等しい価格で完全な満足度の表示を備えているつりあわされていない満足度密度プロファイルに、該当する注文が時間的な優先度を有している場合には第一に割り当て、それから該ランク付けにしたがって割り当てる工程と、

を包含している、方法。

63. 前記方法は、

1以上の所定の文書についての買い注文を表しているあらゆるつりあわされて

いない満足度密度プロファイルを、対応する1以上の所定の文書についての売り注文を表しているつりあわされていない満足度密度プロファイルと比較して、各1以上の所定の文書についての開き情報を得る工程と、

ユーザに一般化された価格情報を提供するように、該開き情報を出力する肯定と、

をさらに包含している、請求項62に記載の方法。

64. 前記受け取る工程は、各受け取られた満足度密度プロファイルをデータベースにファイルとして記憶する工程をさらに包含している、請求項62に記載の方法。

65. 前記対にする工程は、前記データベースに記憶されている前記ファイルに相互作用する工程をさらに包含している、請求項64に記載の方法。

66. 前記受け取る工程は、満足度密度プロファイルの形式で各注文を電氣的に受け取る工程をさらに包含している、請求項62に記載の方法。

67. 満足度およびサイズプロファイルに基づいて複数の文書を売買する方法であって、



文書についての注文を、複数の(価格、量)の組み合わせで該文書を売買することへの満足度を表している満足度密度プロファイルの形式で入力する工程であって、各満足度密度プロファイルは、該文書についての買い注文または売り注文のいずれかを表している、工程と、

各満足度密度プロファイルをホストコンピュータに送信する工程であって、該ホストコンピュータは、平均価格およびフィルのサイズという点でのつりあわせプロセスの結果が全当事者についての相互満足度の最大化であるような満足度密度プロファイルによって表されている注文をつりあわせる、工程と、

該ホストコンピュータから、つりあわされた売買の表示を受け取る工程と、  
を包含している、方法。

68. 前記入力する工程は、価格軸と量軸とを有する二次元グラフ上に前記満足度密度プロファイルを入力する工程を包含している、請求項67に記載の方法。

69. 前記入力する工程は、前記満足度密度プロファイルを輪郭グラフとして入力する工程を包含している、請求項67に記載の方法。

70. 前記入力する工程は、前記満足度密度プロファイルを温度グリッドとして表示する工程を包含している、請求項67に記載の方法。

71. 前記入力する工程は、前記満足度密度プロファイルにおいて各(価格、量)の組み合わせについて満足度値を入力する工程をさらに包含している、請求項67に記載の方法。

72. 前記入力する工程は、複数の満足度密度プロファイルを組み合わせる工程をさらに包含している、請求項67に記載の方法。

73. 前記入力する工程は、関連する満足度密度プロファイルをリンクする工程をさらに包含している、請求項67に記載の方法。

74. 前記送信する工程は、各満足度密度プロファイルをファイルとして記憶し、送信する工程をさらに包含している、請求項67に記載の方法。

75. 航空路線チケットを売買する方法であって、

航空路線チケットについての注文を、複数の(価格、出発時刻)の組み合わせで該航空路線チケットを売買することへの満足度の程度を表している満足度密度プ

ロファイルの形式で入力する工程であって、各満足度密度プロファイルは、該航空路線チケットについての買い注文または売り注文のいずれかを表している、工程と、

各満足度密度プロファイルをホストコンピュータに送信する工程であって、該

ホストコンピュータは、価格および出発時刻という点でのつりあわせプロセスの結果が、全当事者についての相互満足度の最大化であるような満足度密度プロファイルによって表されている注文をつりあわせる、工程と、

つりあわされた注文の表示を該ホストコンピュータから受け取る工程と、  
を包含している、方法。

## 【発明の詳細な説明】

満足度密度プロファイルを利用したかけあわせネットワーク

### 発明の分野

本発明は、文書を買収する自動化されたかけあわせネットワーク（マッチングシステムとしても知られている）に関し、特に、満足度およびサイズプロファイルに基づいて買い注文と売り注文とをつりあわせ、価格表示情報を出力することのできる連続的なかけあわせネットワークに関する。

### 著作権表示

本特許文書の開示の一部分は、著作権による保護を受ける要素（material）を含んでいる。本特許文書または特許開示は米国特許商標庁の特許ファイルまたは記録に出ているので、著作権者は、いかなる者によるファクシミリ複写は拒絶しないが、しかし全ての著作権を保持する。

### 発明の背景

伝統的に、有価証券を買いたい、または売りたいトレーダーおよび投資家は、ニューヨーク証券取引所やNASDAQ市場のような組織化された株式取引所のフロアで売買をしているブローカーに注文を出していた。トレーダーおよび投資家、特に機関投資家は、組織化された取引所や、OTC（店頭売り）市場での売買のコストが高いことにますますしりごみしつつある。仲介者を使うことの費用への不満、および市場のインパクトの費用が、売買をかけあわせるための電子の第四市場の発展に貢献している。” Reshaping the Equity Markets, A Guide for the 1990s” by Robert A. Schwartz, Harper Business, 1991, 特に第93～95頁を参照せよ。

さまざまな会社や取引所が、匿名のマッチングシステムとも呼ばれるコンピュータ化されたかけあわせネットワークを運営している。例として、文書を買収する売買に関連して用いられるかけあわせネットワークが、さまざまな株式についての買い注文と売り注文とをコンピュータがつりあわせる自動化された株式取引所を開示している米国特許第 4,412,287 号、代替可能な資産をシステムへの申込者の間に売る匿名の売買システムを開示している米国特許第 3,573,747 号、

特別な目的のデジタルコンピュータを代替商品の競売市場において注文をつりあわせるため、および市場価格を確立するために用いることを開示している米国特許第3,581,072号、自動化された有価証券の売買システムを開示している米国特許第4,674,044号、例えば価格、量ならびに信用といった特定の基準に基づいて互いに売買をしたがっている買い手と売り手とが、これらの基準を満足するつりあうという事象が生じたときに自動的に売買し得る自動のつりあわせを通じて、売買を実施する匿名のマッチングシステムを開示している米国特許第5,136,501号、ならびに、注文がシステムによって入力され、システムユーザの間で内部的に、あるいは株式取引所および市場と外部的にリアルタイムで実行される、有価証券市場に流動性を与える自動化されたシステムを開示している米国特許第5,101,353号に、開示されている。

かけあわせネットワークは、(a)トレーダーは相手先を探す必要がない、および(b)匿名性が保持される、ということを含む数々の利点を有している。

売買をかけあわせるための既存の機関には、インスティネットクロッシングネットワーク (Instinet's Crossing Network)、ならびにITGが所有しているPOSIT (法人取引用のポートフォリオシステム) が含まれている。インスティネットクロッシングネットワークは、設定された時間に買い手と売り手とを匿名で対にするエクイティ売買業務を有している。コンピュータが、買い手と売り手とを時間優先で対にする。売買は、取引所のリストにある銘柄については引け値で、OTC銘柄については内部市場 (最良の呼び値) の中間値で行われる。

POSITは、例えば、巨大投資家達が彼ら自身の間でかなりの株式を売買することを可能にする。注文は中央コンピュータに送られ、そこで電子的に他の注文とつりあわされる。インスティネットクロッシングネットワークとは異なり、POSITのかけあわせは、その日のうちの慎重な時点で行われる。価格は、取引所での相

場から求められ、これが「寄生的な価格決め」として知られている慣行である。上で引用した "Reshaping the Equity Markets, A Guide for the 1990s" を参照せよ。

また、ロイターが所有しているインスティネットは、機関投資家とブローカーとの間の売買の交渉を容易にする電子売買システムも運営している。インスティネットによって、当事者が匿名で、電子的に、買い呼び値および売り呼び値をつけるといった売買をすることが可能になる。インスティネットの応募者は、システムに入力された「注文」に対して、表示されている価格で折り合うか、または対抗する買い呼び値または売り呼び値をつけるかのどちらかによって、応じることができ、それは相手先に電子的に送信される。このような交渉から生じた売買は、それらが実行されるときのみ公の情報となる。このプロシージャによって、階上の市場や立会場での直接的な人間対人間の注文の交渉の代替が提供される。インスティネットは、店頭売買の（OTC）有価証券およびリストにある有価証券についての指値注文の帳簿を提供し、また、株式が売買され得る米国の7つの取引所に関して取引所のリストにある有価証券についてと、NASDAQのリストにある有価証券についての内部の呼び値を提供する。

多くのかけあわせネットワークが、既存の株式取引所とは独立に機能している。しかしながら、株式取引所によって運営されているかけあわせネットワークもいくつかある。

例えば、市場つりあわせ取引所（「MMX」）がシカゴ証券取引所によって運営されている。全ての対にされた注文は、所定の10分のウィンドウ内のランダムな時点に、その時点での市場価格で実行される。この市場価格は、その特定の銘柄の開きの中間値に基づいて計算される。MMXシステムは、時間優先度に基づいて注文をつりあわせるよりも、むしろ流動性の手数料と流動性の信用とを、注文のつりあわせの優先度のレベルを決定するために用いる。それらのユーザは、最も高い実行優先度を得るために、最も高い流動性の手数料を払うことをいとわない。59F.R. 5451（1994年2月4日）を参照せよ。

自動的に買い注文と売り注文とをつりあわせるかけあわせネットワークは、しばしば、ある一時刻での売買に集中し、バッチプロセスマッチングシステムと呼ばれ得る。しかしながら、連続的に、かつリアルタイムで、任意の数の市場の参

加者の買い要求と売り要求とを満足する匿名性のかけあわせネットワークが必要

とされている。

かけあわせネットワークの設計で直面する主な問題は、どのようにして売り手と買い手とをつりあわせるかを決定することである。この問題に対する既存のアプローチは、

- ・重なっている買い呼び値と売り呼び値とを、重なっている呼び値の中間で、価格順に買い手および売り手に与えられた優先度でつりあわせるテイクアウト戦略。これは、システムにおける相当量の非開示の注文を仮定している。そうでなければ重なる誘因がないことになり、テイクアウトは、ちょうどインスティネットの帳簿のように、開示されている最良の買い呼び値/売り呼び値で始まる。

- ・重なっている買い呼び値および売り呼び値から、単一の、サイズの重み付けがなされた平均価格がコンピュータで計算され、みんながその価格で応じられる、単一価格競売戦略。これも、最良の開示価格よりもよい価格での注文を入れる誘因を得るために、トレーダーは、システムにおける相当数の非開示の注文を信じていなければならない。

- ・（シカゴのMMXシステムにおけるものと同様の）プレミアム戦略。これにおいては、買い呼び値と売り呼び値とは関連したポジティブあるいはネガティブなプレミアムを有しており、かけあわせは、市場の開きの中間値、またはこの中間値とは異なる最小限必要なプレミアムで、プレミアム順に与えられた優先度で生じる。ここで、つりあわせにおけるプレミアムベースの優先度は、より高いプレミアムを提示する誘因を提供する。

上記アプローチのそれぞれが、かけあわせネットワークの参加者の買い/売りの入力を仲裁する手段であるので、別々の注文の比較的小さなセットの間のそのための競合のルールに依存したバッチプロセスである。

売買の実際の世界では、買いまたは売りの注文は、任意の時点で市場に入り得る。そして、別々の注文が、トレーダーを満足させる注文フィルのおおよその、かつ部分的な表現のみを表すことがしばしばである。特に機関筋のトレーダーに関しては、個々の注文は、めったに、要求するフィルサイズいっぱいを表しては

おらず、トレーダーは、最終的なフィルを獲得するために、異なる価格で（そして一般的には複数の市場で）複数の注文を用いなければならない。

典型的には、既存のかけあわせネットワークは、別個の買いまたは売り注文、例えば、「64で10,000のIBMを売る」というような注文が入力されることを可能にする。しかしながら、上述したように、多くのトレーダー、特に機関筋のトレーダーは、かなりの有価証券を扱うことを希望し、したがって、例えばポートフォリオは、できるだけ「バランスが取れている」。既存のかけあわせネットワークによっては、トレーダーが、例えば「20,000のDECを32で買える場合のみ、64で10,000のIBMを売る」というような注文の組み合わせを入れることは、容易には可能ではない。さらに、既存のかけあわせネットワークでは、トレーダーが、例えば「64でIBMを10,000売るか、63でIBMを100,000売る」というような注文の組み合わせを入れることは可能ではない。しばしば証券取引業者は、例えば「63でIBMを3,000買うが、でも5,000買うことができるのであれば63と1/2払う準備がある」というような、既存のかけあわせネットワークでは扱うことができないような売買戦略を有している。

従来のかけあわせネットワークの上述した限界があるので、任意の数の市場参加者の買い要求および売り要求を連続的に満足するという全体的な問題へのより満足できるアプローチが必要とされる。さらに、マッチングプロセスの数学的な最適性を保証し、したがって、プロセスの全体的な成果（価格および全てのフィルのサイズという点での）が全ての参加者の共有の満足度を最大にすることを各参加者に請け合う、かけあわせネットワークが必要とされている。

価格表示は重要な市場の特徴であるが、多くの市場では、しばしば明示的ではない。例えばNYSEで用いられているコール市場の開始プロシージャは、寄付き値の決定を可能にする。さらに、NYSEの立会場での公の注文の流れの充実は、株式取引所の専門家に、ある銘柄についてのより広い市場における買い/売りの傾向に関するより広い知識を与える。OTC市場は、NYSEによって用いられているコール市場の開始プロシージャのような、はっきりした価格表示メカニズムを有していない。OTCディーラーは、記帳相場と、市場の反応を観察することによって、買い/売りの公の性向を感じとる。また、既存のかけあわせネットワークは寄

生的

な値決め法を用いており、それゆえに同じ文書における他の市場の存在に依存する。

#### 発明の要旨

本発明は、総計の(またはサイズの)限度までのいかなるかつ全ての価格およびサイズ売買をすることへのトレーダーの満足の程度を同時に特徴づける満足度密度プロファイルおよび最大サイズ限度を注文としてトレーダーが入力することを可能にし、かつ、そのプロセスの全体的な成果(平均価格およびフィルサイズという点での)が全トレーダーの相互の満足を最大にすることを各トレーダーに請け合うように、(各トレーダーの満足度密度ファイルによって表されている)注文をつりあわせる、コンピュータ化されたかけあわせネットワークに関連している。

満足度密度プロファイルは、一つの次元は価格を表し、二番目の次元は取引のサイズを表している二次元グリッドまたはマトリクスであり(これらは、二次元グラフまたは他の二次元フォーマットとしても表すことができるであろう)、全体として、各(価格、サイズ)座標での取引についてのトレーダーの満足の程度を特徴づけている。満足度密度プロファイルの各要素は、満足度密度値と呼ばれるが、そのサイズの注文をその価格で売買することへのトレーダーの満足の密度を示している。代表的な実施態様では、各満足度密度値は、ゼロと1との間の数であり、ゼロが満足していない(つまり、その価格ではどんなことがあってもその量を売買しない)ことを表し、1は完全な満足を示している。

各トレーダーは、1以上の満足度密度プロファイルを入力することができる。代表的な実施態様では、各満足度密度プロファイルは少なくとも2次元のグラフ、例えば温度グリッドまたは2次元マトリクスとして表され、入力され得る。

一旦満足度密度プロファイルが完成すると、トレーダーはその満足度密度プロファイルを、下で説明するようにして買い注文と売り注文とを匿名でつりあわせる中央マッチングコントローラ(CMC)に送信する。

説明の目的で、複数のトレーダーが、ある特定の株式についての買いまたは売



り注文のどちらかを表す満足度密度プロファイルを入力するバッチプロセスを仮定する。満足度密度プロファイルがCMCへ送信されると、CMCは買いプロファイルを買入プロファイルデータベースに格納し、売りプロファイルを売りプロファイルデータベースに格納する。そしてCMCは、各買い/売りプロファイル対に関して、相互満足度クロスプロダクトプロファイルを計算する。この相互満足度クロスプロダクトプロファイルは、その買い/売りの対が価格およびサイズの各グリッド値で互いを満足する程度を表している。次に、全ての買い/売りの組み合わせについて、相互満足度クロスプロダクトの個々のグリッド値を、最も高い相互満足度値から順にランク付けする。それから、相互満足度クロスプロダクトのランク付けされたグリッド値によって表された買い/売り注文は、順につりあわされ、つりあっている売買はCMCシステムによってまとめられる。その後、このマッチングプロセスはランク付けされたリストを下がりながら続く。

本発明は、容易にかなりの有価証券の売買を容易に扱うことができる。例えば、代表的な実施態様においては、トレーダーがIBMを売り、DECを買うことの両方を同時に希望していれば、トレーダーは、その取引のIBMの部分を表す売り満足度密度プロファイルと、その取引のDECの部分を表す買入満足度密度プロファイルとを作成して、これらのプロファイルがともにリンクされるべきであることを示す。するとCMCは、これらの2つの満足度密度プロファイルをリンクする。このリンクプロセスは、例えば、マトリクスの結合を用い、これらの2つのプロファイルに対してマトリクス操作を行うことによって、達成され得る。他のもっと複雑なリンクされた売買も同様にして達成され得ることは明らかである。

本発明は、設定された時点で注文がつりあわされる一括かけあわせネットワークとして動作され得る。あるいは本発明は、入力される新しい満足度密度プロファイルのそれぞれを、上述した計算の新しいラウンドを引き起こすトリガの事象とみなすことによって、連続かけあわせネットワークとして動作され得る。

また本発明は、入力された個々の満足度密度プロファイルの値が外部の変数に基づいており（例えば、債務証券に関していたり、現在の適用利率、表面利率、および発行者のクォリティ等に基づいている）、価格や量以外の変数に基づいている、満足度密度プロファイルをトレーダーが作成して入力することも可能にす

る。

各当事者が他の潜在的な売買する当事者の身元を知るであろう典型的な売買状況とは対照的に、本発明が売買する当事者のそれぞれの匿名性を保持することは明らかであろう。本発明の代表的な実施態様によると、各トレーダーはトレーダー端末で注文（満足度密度プロファイルの形式である）を入力する。各トレーダー端末はCMCに（直接的または間接的に）連結されており、CMCから遠く離れた位置にも置かれ得る。CMCは、各満足度密度プロファイルを各トレーダーに関連付けることができ、本発明は、その他のトレーダーには、他の当事者や潜在的な当事者の身元は知らせない。（もちろん望めば、本発明は、各トレーダーにCMCから満足度密度プロファイルを入力した他のトレーダーの身元や情報が知られるように適合させることができる。）このため、この技術（例えば、トレーダー端末への通信リンクとの組み合わせでの本発明のCMCの動作）は、本発明を用いて、トレーダーのそれぞれの匿名性を保持する。

加えて、電子的にトレーダー端末からCMCまでお互いに通信される情報（本発明に特有の満足度密度プロファイルの形式である）の詳細さ、構造および形式のために、CMCは計算を行うこと、注文をつりあわせること、ならびに、本発明より以前では、コンピュータ化されたかけあわせネットワークでは利用可能ではなかった市場情報を提供することが可能である。

本発明は、取引所を含むいかなる既存の市場構造において利用可能なものよりも立派な価格表示手段を提供する。全ての実現可能なマッチングが行われ、システムが次のプロファイルの入力を待っている定常状態動作では、応じられていない買い満足度密度プロファイルの一群と、応じられていない売り満足度密度プロファイルの一群とが、二つの群の間には重なりがない（そうでなければ、マッチングが行われていない）状態で存在する。これらの群の間の二次元価格/サイズ領域は、「開き領域」と称され、各サイズの値で、最も高いゼロでない買い満足度プロファイル価格と最も低いゼロでない売り満足度価格との間の開きを表している。応じられていない満足度プロファイルのまとまりが表しているものが、現在取引所および値付け業者によって提供されている市場相場の重要な一般化であり、他のかけあわせネットワークに固有の寄生的な値決めの必要性を除去する。

それ

はまた、売買サイズの範囲全体にわたって、最良の買い呼び値と最良の売り呼び値と対応するサイズとの現在の相場に含まれているよりもよりも実質的に大きい価格の表示を提供する。

本発明は、ある株式取引所のルールにしたがった動作を可能にするという特徴を有している。例えば、いくつかの取引所は、他のファクターにかかわらず最良の価格を提示している注文に優先度が与えられることを要求している。したがって、このような場合には、本発明は、一時的な配分を計算することができる。配分を行う前にCMCは、取引所のルールにしたがって、その一時的な配分よりも先に実行しなければならない他の対抗するプロファイルが存在するかどうかを確認するためにチェックを行う。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明にしたがって動作する代表的なシステムのブロック図である。

図2は、買い注文についての満足度密度プロファイルの一例である。

図3A~3Dは、輪郭プロットフォーマット式の満足度密度プロファイルの例である。

図4は、パラメータを設定するために用いられ、かつ満足度密度プロファイルの入力を可能にするインタフェースウィンドウの一例である。

図5は、パラメータ化された満足度密度プロファイルテンプレートをロードするために用いられるロードパターンインタフェースウィンドウである。

図6は、インタフェースウィンドウおよび売り注文についての満足度密度プロファイルを示している画面表示の一例である。

図7は、温度グラフとして表示されている買い満足度密度プロファイルの一例である。

図8は、フローチャートのフォーマットでの、マッチングプロセスの説明である。

図9Aおよび9Bは、集合密度プロファイルの典型的な表示を示している。

図10A~10Cは、輪郭グラフとして表されている、相互満足度クロスプロダクト

の例である。

図11は、連続的な市場の場合における株式取引所のルールにあうように本発明を改変する例示的なプロシージャを、フローチャート形式で示している。

#### 詳細な説明

本発明を、エクイティ有価証券の売買に関連して下記に説明する。しかしながら、本発明はそれには限定されず、先物、デリバティブ、オプション、債券、流通通貨、航空路線チケット、コンサートチケット、コンピュータチップ、石油、天然ガス等の他の流動的な財産の売買を可能にするように容易に適合され得る。したがって、文脈が許すところでは、ここで用いられるときの「有価証券」、「株券」、「株式」および「文書」といった用語は、売買され得る全てのアイテム、例えば先物、デリバティブ、オプション、債券、流通通貨、コンピュータチップ、航空路線チケットおよびコンサートのチケット等を包括している。「買う」および「売る」という用語は、値をつける、売りに出す等を適宜包括する。

本発明の代表的な実施態様のシステムの意図されているユーザは、典型的には、例えば機関投資家（例えば年金資金）のような投資家であるが、また個人投資家、ブローカー、あるいは有価証券や文書を扱ったり売買したりする他の人達であつてもよい。ここで用いられているように、「ユーザ」、「トレーダー」、あるいは「投資家」という用語は、売買を行うことを望んでいる人あるいは企業主体を意味している。

ここで図面を参照し、最初に図1を参照すると、本発明によるかけあわせネットワークの全体構造のブロック図が示されている。中央マッチングコントローラ（CMC）2は、さまざまなトレーダー端末、例えば10、12、14からCMCに送信されてきた買い注文と売り注文とをつりあわせる。CMC2は好ましくは、例えば現在の技術を用いて、数ギガフロップのレートでマトリクスの計算を行うことができる、IBM SP2あるいはインテルPARAGONスーパーコンピュータのようなスーパーコンピュータである。CMC2には記憶装置4が連結されている。この記憶装置4は、買いおよび売り満足度密度プロファイルを記憶させるデータベースを備えている。

代表的な実施態様では、買い満足度密度プロファイルは買い満足度密度プロファ

イルデータベース6に記憶され、売り満足度密度プロファイルは売り満足度密度プロファイルデータベース8に記憶され得る。

売買をすることを希望する各トレーダーは、トレーダーCPU10、12、14のようなトレーダー端末にアクセスする。理想的には、トレーダー端末10、12、14はハイパワーのパーソナルコンピュータまたはワークステーションである。トレーダー端末10、12、14はCMC2に連結されている。トレーダー端末は広域網(WAN)および/あるいはインターネットを通して、CMC2に連結されていてもよい。各トレーダー端末は、満足度密度プロファイルの入力と、マッチング売買のような出力の表示を考慮した1以上の入出力装置16、18、20を有している。

今度は図2に移ると、売り注文に関する満足度密度プロファイル300の一例が示されている。(また、満足度密度プロファイルの生成/特定化を助けるために用いられる後述するインタフェースウィンドウ21の一例も示されている。) 代表的な実施態様では、トレーダーが取引を望んでいる各有価証券は、図2に300で示されているもののような満足度密度プロファイルの生成を必要とする。図2に300で示されている満足度密度プロファイルは二次元グリッドである。価格が縦軸上に表されており、量が横軸上に表されている。(各軸の範囲およびスケールは、トレーダーによって設定され得るか、あるいは本発明によって自動的に設定され得る。) 満足度密度のレベルは、インデックスの数字によって記載される。

満足度密度プロファイルは、各(価格、サイズ)の組み合わせでの売買におけるトレーダーの興味対象である範囲を特徴づける。トレーダーは、満足度密度プロファイル上の各グリッド点で、その価格でそのサイズの売買を行うというトレーダーの意向を示している満足度密度値を入力することができる。これらのトレーダーの満足度密度値の入力は、さまざまなグラフィカルユーザインタフェースツールによって容易になり得る。図2に示す代表的な実施態様では、各満足度密度値は、ゼロおよび1の間、およびこれらを含む数であり、ゼロは満足度なし(すなわち、その価格でその量の取引をする気が全くない)ということを示し、1は完全な満足を示している。

したがって、例えば図2は、99.50ドルで100,000買う気が十分にあるが、100.

ドルでは同じ量を、あるいは101.00ドルで同じ量を同様に買って買う気は全くないことを示している。100ドルで120,000を買うことの満足度密度値は0.17であり、これは限られた度合いの満足度を示している。図2は、99.625ドルで10,000よりも99.75ドルで200,000の方がより買う気があることを示している。

図2のインタフェースウィンドウ21は、トレーダーが、図2の300のような満足度密度プロファイルを入力したり、改変したりするときに、パラメータを設定するために使用することができるユーザインタフェースの一例である。代表的な実施態様では、インタフェースウィンドウ21は入出力装置（例えば16、18、20）上に表示される。代表的な実施態様におけるインタフェースウィンドウ21は、例えば、マウスおよびキーボードを用いてユーザによって標準的なグラフィカルユーザインタフェース（GUI）コマンドに応じて操作され得る。

側部インジケータ22は、トレーダーが取引のタイプ、例えば買い、売り、空売り等を設定することを可能にする。シンボルインジケータ24は、売買されている文書、例えば株式、先物に関するチッカーシンボル、先物シンボル等をトレーダーが設定することを可能にする。最大量インジケータ26は、トレーダーが売買されるべき最大量を設定することを可能にする。タイプボックス45は、トレーダーが注文の種類、例えば限度または市場などを選択することを可能にする。図2において、トレーダーは、最大量が1,500,000のIBM株券を売る売りプロファイルを入力した。

またトレーダーは、どれくらいの期間、注文が有効であるかを決定するタイムインフォースインジケータ28も設定することができる。有効なタイムインフォース設定の例には、「キャンセルされるまで有効」（GTC）、「その日の終わりまで有効」（End of Day）および設定された期間（例えば数分）が含まれる。

インタフェースウィンドウ21のプロファイルディメンジョンセクション30（面の説明セクションとしても知られている）は、トレーダーが満足度密度プロファイルのディメンジョンを規定することを可能にする。中央価格パラメータ32は、満足度密度プロファイルの価格軸の中央に表示される価格を設定するために用いられる。価格範囲パラメータ34は、価格軸上でのその価格についての範囲を示し

ている。価格間隔パラメータ36によって、トレーダーは、満足度密度プロファイル

ルの価格軸上で価格間隔（つまりスケール）を設定することが可能になる。例えば、図2に示すように、中央価格が100に設定され、価格範囲は2に設定されている。したがって、価格軸は、99という価格から101という価格まで（100を中央にして）、8分の1ずつの価格増分で変化する。価格パラメータ37は、プロファイルが絶対的か相対的か（例えば、指し値/言い値の中間値に固定されているか、その有価証券の一番最後のマッチングの平均価格か）を設定するために用いられる。

最小サイズパラメータ38および最大サイズパラメータ40によって、トレーダーは、満足度密度プロファイルの量軸について最小限度と最大限度とを設定することが可能である。カーソル位置セグメント42は、作成されている満足度密度プロファイル中をユーザがカーソルを動かすときに、カーソルの位置の座標（価格、サイズ）を表示する。

代表的な実施態様においては、2つのボタン、つまりグリッド更新ボタンと面表示ボタンとを有する表示セクション46がある。更新ボタンは、満足度密度プロファイルを再び作成する。面表示ボタンは、例えば、輪郭プロット（図3Aから3Dに示されている）または温度グラフ（下記の図7に示されている）といった、満足度密度プロファイルが表示される方法をユーザが変更することを可能にする。

輪郭ボタン43によって、ユーザは、輪郭線（例えば満足度密度プロファイル300上で示されている3本の線）を入力することが可能である。各輪郭線は満足度密度値を表す。図2においては、それぞれが0、0.5および1の満足度密度値に対する3つの輪郭ボタンがある。他の実施態様では、他の値を輪郭ボタン43に関して用いることができる。トレーダーが輪郭ボタン43を選択すると、本発明は、ユーザが満足度密度プロファイル300上に線をひくことを可能にする「描線モード」を入力する。

メニューバー51もまた、普通のGUI様式でトレーダーがコマンドを選択することを可能にする。例えば、メニューバー51は、ファイルメニュー（プロファイルのロード、プロファイルの保存、プロファイルの削除、全プロファイルのリセッ

トのようなコマンドを有している)、プロフィール表示メニューコマンド(同じくプロフィールをロードするため)、プロフィール保存メニューコマンド(同じ

くプロフィールを保存するため)、かけあわせメニューコマンド(プロフィールを実行に供する)、結果メニューコマンド(生じた売買をリストにしているダイアログボックスを表示する)、開きメニューコマンド(市場の開き情報を表示するため)、ならびにスライダーメニューコマンド(プロフィール値を平行移動および/またはひずませるための)を有している。

図3Aでは、買い注文に関する満足度密度プロフィールの一例が示されている。図3Aに示されている満足度密度プロフィールは、二次元グリッド上の輪郭プロットである。価格は縦軸上で表されており、量が横軸上で表されている。満足度密度のレベルは、図示されている輪郭によって表されている。図3Aの代表的な実施態様では、各満足度密度値はゼロと1との間およびこれらを含む数であり、ゼロは満足度なし(すなわち、その価格でその量を売買する気は全くない)ということを表し、1は完全な満足を表している。

したがって、例えば、図3Aは、トレーダーは、20.50ドルで1,500を買うことにはとても満足するであろうが、24ドルではいかなる量も買う気がないということを示している。20ドルでの3,000の買いに対する満足度値は0.6であり、これは、より限られた程度の満足度を示している。図3Aは、トレーダーが、21ドルでの4,000よりも、21ドルでの2,000の方がより買う気があることを示している。

図3Bは、図3A中の輪郭プロットと同じ様式での、売り取引に関する満足度密度プロフィールの一例を示している。図3Bの満足度密度プロフィールは、例えば、代理売り注文を表し得る。

他の例として、図3Cは売り取引に関する満足度密度プロフィールを示している。図3Cは、「穏やかな」指値注文を図示している。

他の例として、図3Dは買い取引に関する満足度密度プロフィールを示している。

今度は図4を参照すると、インタフェースウィンドウ21の他の例が示されている。インタフェースウィンドウ21は、全ては本発明の原理内にある異なる設計を



有し得ることが理解されるであろう。図2中の参照符号と一致する参照符号は、図2において上で説明したものと同様の機能を有するアイテムを関連付けている。図4においては、トレーダーは、最大で50,000のモトローラ株を買うという買いプロフィールを入力した。

(例えば、異なる設定を使用している異なるトレーダーのための)グリッドの解像度の不一致は、共通のグリッド解像度への補間によって扱われる。例えば、CMC2は使用されている最小のグリッド解像度を決定し、全てのより粗いグリッド解像度をその解像度に補間し得る。あるいは、CMC2は最小解像度(例えば100株で価格では1/8)を特定し、より粗いグリッド解像度の全てをその特定された最小解像度に補間し得る。

図4に示されている実施態様では、カーソルタイプセクション44は、カーソルの機能を制御するためのいくつかのボタン、例えば、設定ボタン、増加ボタン、減少ボタン、境界ボタンおよび編集ボタンを有している。増加および減少ボタンによって、ユーザがカーソルの位置での満足度密度プロフィール上の満足度密度レベルを増やしたり減らしたりすることが可能である。代表的な実施態様では、選択された満足度密度値は、マウスボタンを「クリック」するたびに増加、あるいは減少する。境界ボタンによって、ユーザは、図2で上述したようにして、例えばゼロ満足度境界といった、満足度値の境界を作成することが可能である。編集ボタンによって、ユーザは、境界を編集することが可能である。設定ボタンは、ユーザが満足度密度プロフィールを設定することを可能にし、マウスが「クリック」される都度、設定値がカーソルの位置の満足度密度プロフィール中に配置される。

代表的な実施態様では、表示セクション46は2つのボタン、つまり、更新ボタンおよび面表示ボタンを有している。更新ボタンは、満足度密度プロフィールを再作成する。面表示ボタンは、満足度密度プロフィールが表示される方法、例えば、輪郭プロット(図3Aから3Dに示されている)あるいは温度グラフ(後述する図7に示されている)をユーザが変更することを可能にする。

またインタフェースウィンドウ21は、終了ボタン50、クリアボタン52、リセッ

トボタン54およびアプライボタン56も有している。終了ボタン50によって、ユーザは、インタフェースウィンドウ21を制御するプログラムから出ることができる。クリアボタン52はグラフの表示（例えば、満足度密度プロファイルの表示）、ならびに、例えば、最小サイズパラメータ38および最大サイズパラメータ40といった他の全てのパラメータ値を消す。リセットボタン54は、グラフへの一番最近の変更を「アンデリート」し、グラフの状態を直前の状態にリセットする。ア

プライボタン56は、選択されると、満足度密度プロファイルをマッチングに供させる。境界除去ボタン59は、選択されると、満足度密度プロファイルから全ての境界を除去する。

パターンボタン58によって、ユーザは、あらかじめ規定された、あるいはユーザが規定した、パラメータ化された、満足度密度プロファイルの共通のタイプに関するテンプレートを検索することが可能である。パターンボタン58を選ぶと、ロードパターンウィンドウ60（図5に示されている）が表示され、それによってユーザは、保存されているパターンを選択することができる。図5の例では、2つの保存されたパターン、つまりibm\_seller\_1およびibm\_buyer\_1があり、これらは、IBM株を買ったり売ったりするための満足度密度プロファイルをユーザが迅速にロードして使用することを可能にするパターンを保存している。

ある共通の注文タイプ（例えば値付け業者の呼び値、指値注文、代理注文）は、パターンボタン58およびロードパターンウィンドウ60を用いて直接選択することができる、パラメータ化されたテンプレートとして表され得る。対応するテンプレートがディスプレイ上にポップアップしたら、ユーザは、後述するようにユーザの好みに適合するように表示を変えることができる。

はるかによりエレガントなアプローチは、面プロファイルについての二次元ベースの関数を表しているテンプレートの族を使用することである。これらの関数は、標準的な二次元直交基底系（例えばフーリエ変換、余弦変換、ウォルシュアダマール変換、ハール（Harr）変換）または、ガーバー（Gabor）変換または他の波動変換と関連付けられているものかカルーネンレーベ変換のような、より一般化された、および/またはデータを限定した基底関数のいずれからでも選

択することができる。画像データ圧縮におけるそれらの役割は類似しているので、このアプリケーションにおいてテンプレートとしてこのような関数を使用することによって、買い/売りの面プロファイルの実質的により低い次元の描写が提供され、複数の有価証券のプロファイルと一緒にリンクするために必要な結合マトリクスの次元を、これにしたがって減少させる。

理解されるように、買い/売りプロファイルの入力は、ユーザフレンドリなグラフィカルインタフェースとユーザが調整できるテンプレートとの組み合わせによ

って、容易にされ得る。上述したものは、満足度密度値を入力するために用いられ得るインタフェースのタイプの単なる例に過ぎない。代替的な実施態様では、GUIは、その外側のプロファイル値は全てのグリッド点でゼロに設定されるような任意に引かれた境界とともに、選択された価格/サイズグリッド座標での買い/売りプロファイルの「釘付け点 (peg point)」値をすばやく入力するためのツールのセットを提供する。その後CMC 2は、限定された点を正確にマッチさせ、かつ、これらの値の間を全ての他のグリッド値を算出するために補間する二次元（あるいは多次元）プロファイルを計算する。この補間は、トライアングラーテッセレーション (triangular tessellations)、スプライン関数、ならびに面および/または輪郭プロットプログラムを含むがこれらには限定されない、いくつもの数学的なアルゴリズムによって達成され得る。またGUIは、このようにして生成された面プロファイルを、マウスのフックアンドドラッグのタイプの操作や、他の類似した方法を用いて、「変異」させる能力も有しており、プロファイルは、最終的な形状を獲得するように、ユーザによって望むように変更され得る。

図6は、他の例のインタフェースウィンドウ21および売り満足度密度プロファイル301を示している。

図7は、温度グラフ302として表示されている買い満足度密度プロファイルを示している。ユーザは、面表示ボタンを選ぶことによって、輪郭プロット（あるいは他の描写）として入力されたいかなる満足度密度プロファイルをも、温度グラフの形式で表示させることができる。代表的な実施態様では、各（価格、量）

座標は色付きの正方形（例えば80）で表され、正方形の色は満足度密度値を意味している。例えば、代表的な実施態様では、0 という満足度密度値は黒い正方形で表され、1 という満足度密度値は白い正方形で表され、0.1 という満足度密度値は青い正方形で表され、0.5 という満足度密度値は赤い正方形で表され、0.9 という満足度密度値は黄色い正方形で表される、という具合である。この表示を用いると、トレーダーは、満足度密度プロファイルの意味のある色彩に富んだ表示として見るることができる。

図2、3、6および7に示されているように、コンピュータインタフェース上で満足度密度プロファイルを作成して描写するため、ならびに満足度密度値を入力

するための多くの方法および形式がある。技術的な視点から、（本発明以前には）トレーダーはさまざまな価格およびサイズの座標での取引についての満足の程度を容易に表現することができなかったことは理解されるであろう。図2、3、6および7に示されているコンピュータインタフェースは、トレーダーがこのような満足の程度を表現することを可能にする技術的な解決法を提供する。

図8は、本発明にしたがって行われる全体のステップを表すフローチャートである。ステップ100および102で、トレーダーは、上述したようにして満足度密度プロファイルを入力する。多くのトレーダーがそれぞれ、1以上の満足度密度プロファイルを入力することが可能であることは理解されるであろう。便利なように、図8は、買いプロファイルおよび売りプロファイルが異なるステップ（すなわちステップ100および102）で入力されることを示しているが、同じインタフェース（例えばインタフェースウィンドウ21）および端末10、12、14が買いプロファイルおよび売りプロファイルの両方の入力に用いられることを示している。実際には、ステップ100および102は、概念的には、単にデータが異なる同じステップであると考えることができる。

本発明の代表的な実施態様では、買い満足度密度プロファイルは、マッチングの準備ができているときには、CMC 2 に送信され、買いプロファイルデータベース6に記憶される（ステップ104）。売り満足度密度プロファイルは、マッチングの準備ができているときに、CMC 2 に送信され、売りプロファイルデータベース

8に記憶される(ステップ106)。

各トレーダー端末で入力された満足度密度プロファイルは、電子的にCMC 2に送信されてCMC 2の記憶装置4にファイルとして記憶される。代表的な実施態様では、各満足度密度プロファイルはそれ自身のファイルとして記憶され、各ファイルの内部構造は二次元マトリクスである。(望むのであれば、ファイル以外の他のデータ構造をこの概念をインプリメントするために用いることができる。) 買いプロファイルデータベース6は、買い満足度密度プロファイルのファイルを記憶し、売りプロファイルデータベース8は、売り満足度密度プロファイルのファイルを記憶する。さらに、満足度密度プロファイルは、CMC 2への送信に先立って、トレーダー端末のローカルメモリに記憶されてもよい。

ステップ108で、CMC 2は、買いプロファイルデータベース6および売りプロファイルデータベース8に記憶されている買い/売りの可能な組み合わせのそれぞれについて、相互満足度プロファイル関数を計算する。代表的な実施態様においては、この相互満足度プロファイル関数は、相互満足度クロスプロダクトプロファイルである。相互満足度クロスプロダクトプロファイルは、その買い/売りの対が相互にそれぞれの価格およびサイズでお互いを満足することの可能性を表している。例として、3つの買いプロファイル(A、B、C) および2つの売りプロファイル(1、2)があれば、CMC 2は6個の相互満足度クロスプロダクト、例えばA1、A2、B1、B2、C1、C2を計算する。したがって、CMC 2が、記憶装置4に記憶されているファイルに相互作用して、相互満足度クロスプロダクトプロファイルを作成するということが理解されるであろう。相互満足度クロスプロダクトプロファイルもまた、ファイルの形式で記憶されてもよい。

ステップ110で、CMC 2は、各相互満足度クロスプロダクトプロファイルの各グリッド要素(対応する価格およびサイズでの可能な買い/売りの対)を大きいものから小さいものへという順にランク付けする。その後、グリッド要素はランク付け順に配分され(ステップ112)、各つりあわされた取引の買い手および売り手について価格およびサイズを蓄積する(ステップ114および116)。ある特定の満足度密度プロファイルについての最大サイズの限度に到達すると、そのプロファ

イルに関連する残りのそれより低いランク付けのグリッド要素の全ては、考慮から外される（ステップ122および124）。もし全ての実現可能な（すなわち、ゼロでない相互満足度の）かけあわせが実行されていなければ（ステップ118）、制御はステップ112に戻る。全ての実現可能なかけあわせが完了したら、プロセスは、次の注文が入力されるか、既存のつりあわされていない注文がキャンセルあるいは変更されるまで、一時的に中断され（ステップ120）、それらが起こると制御はステップ108に戻る。

本発明を連続かけあわせネットワークとして動作させるためには、新しい注文が入力されたり、既存の注文がキャンセルまたは変更されたときにはいつでも、制御はステップ108に戻らなければならない。

#### 価格の表示

全ての実現可能なマッチが行われ、CMC 2が次のプロファイルの入力を待っているときには（ステップ120）、応じられていない買い満足度密度プロファイルの一群と応じられていない売り満足度密度プロファイルの一群とが、これら2つの群の間には全く重なりがない状態で、存在する。これらの応じられていない買い満足度密度プロファイルおよび売り満足度密度プロファイルは、買いプロファイルデータベース6および売りプロファイルデータベース8にそれぞれ記憶されている。

つりあわされていないプロファイルのこれらの群の間の二次元の価格/サイズ領域は、ここでは「開き領域」と呼ばれ、各文書についての、各サイズ値での、最も高いゼロでない買い満足度密度プロファイル価格と最も低いゼロでない売り満足度密度プロファイル価格との間の開きを表している。応じられていない満足度密度プロファイルのこの集合体は、取引所および値付け業者によって現在提供されている市場相場の一般化とみなすことができ、すなわち、本発明にしたがって適切に利用されているのであれば、価格表示のメカニズムである。重要なことに、本発明の原理にしたがって開き領域によって表されている情報を適切に利用することにより、他のかけあわせネットワークでは固有のものである寄生的な値決めの必要性を除去する。さらに、開き領域によって表されている情報は、取引

所および値付け業者によって現在提供されている最良の買い呼び値価格、最良の売り呼び値価格、および対応するサイズの単一の相場に含まれているよりも、売買サイズの領域全体にわたって、実質的に大きい価格の表示を提供する。

本発明は、この開き領域を集合密度プロファイルとして出力することができる。開き領域は、任意の形状をもつことができ、与えられた時点でシステムに存在している応じられていない買い満足度密度プロファイルおよび応じられていない売り満足度密度プロファイルの集合体に依存する。開き領域の形状は、グラフ的にまたは数学的に表されているときには、与えられた文書での市場のマクロ的な特徴を示している。例えば、小さい注文サイズでは狭く、より大きな注文サイズでは広くなる開き領域は、現在の市場が主として小さい「小売り」注文にあり、価格が近い大きな買い注文および売り注文はないということを示している。一方、

開き領域が大きなサイズで狭ければ、これは、価格が近い1以上の大規模な相手方が存在することを示している。

集合密度プロファイル上に付加的な情報を重ねることができる。例えば、市場の深さは、全ての入力された満足度密度プロファイル中の各価格/量のグリッド点で入力されている、ゼロでない満足度密度値の量によって表される。CMC2は、各価格/量のグリッドセルを占めているゼロでない値の買いまたは売り満足度密度プロファイル入力の数（あるいはカウント）を表しているグリッド入力を有している集合密度プロファイルを、本発明の原理にしたがって、文書ごとに作成する。集合密度プロファイルは、だれか個別の参加者のある特定の価格/量の組み合わせで売買をしようとする意向についての情報は提供しないが、全ての参加者の集合を反映することに留意されたい。

集合密度プロファイルのさらなる特質は、市場の強度である。集合密度プロファイルのグリッド入力は、各価格/サイズグリッドセルを占めているプロファイルの間の最大満足度値を表している。もちろん、表示は、満足度値に関連する他の統計量が計算され、あるいはまとめられて、トレーダーへの出力（例えば最小、平均、中間、最も頻度が高く起こる等）として利用可能であるように、変更す

ることができる。

したがって、本発明は、トレーダーに対して、例えばトレーダーI/O装置16、18、20で、市場についての洗練された価格表示を可能にする開き領域に関連している情報を、出力することができる。開き情報に関連している情報の種類および量、詳しさのレベル、ならびに出力のタイミング（例えば、ただちに、あるいは遅れて）は、市場間で変わり、例えば、市場の要件およびトレーダーの期待に依存し得る。

図9Aは、典型的な集合密度プロファイルを示している画面出力表示の例である。縦軸は価格で、横軸は量である。図9Aの集合密度プロファイルの黒いグリッド入力は最大満足度値が0であることを示しており、白いグリッド入力は最大満足度値が1であることを示している。色の他の明度は、各価格/サイズグリッドセルを占めている0と1との間のさまざまな値を示している。図9Bは、グリッド入力が色でなく数字で表されている点を除いて、他の典型的な集合密度プロファイルで

ある。付加的な市場特性データは、開き領域の形状に基づいてさまざまな統計量を計算することによって、本発明により取り出される。価格の開き対サイズの中央点への線形回帰フィットが一例である。多数の他の表し方、統計量および形状の特徴が、本発明の範囲内にある集合密度プロファイルから得られ得ることが明らかであろう。この情報はまた、トレーダーI/O装置16、18、20でトレーダーに出力され得る。本発明によって、上述した集合情報のサブセットが、インプリメンテーションの状況に応じた出力タイミングで、出力に利用可能になる。例えば、この情報のどのくらいの量が公にされるかについての決定は、市場の好みによって決定され得る。

図8のある局面は、以下のように、数学的な表現においてより正確に説明され得る。この説明は、一括プロセスの説明で始まり、それから、これがどのようにして連続的なかけあわせ戦略に直接的に拡大するかを示す。

与えられた株式についてのかけあわせプールにM人の買い手とN人の売り手とがいるものと仮定する。 $B_i(p, s)$ を、価格pで自分のフィルの一部sを受け取る



i 番目の買い手の「満足度密度」として定義する。ここで  $0 \leq B_i(p, s) \leq 1$  である。このプロファイルに沿うと、買い手は、最大サイズ限度  $\beta_i$  を有することになる。 $S_k(p, s)$  および  $\sigma_k$  を、k 番目の売り手についての対応する満足度密度およびサイズ限度とする。これらの満足度密度プロファイルは、その取引における参加者の満足の程度を特徴づける、価格およびサイズの座標のグリッドにわたる二次元の面である。どれかの座標セルにおけるゼロという値は、満足なし（つまり、該当するセル価格では、取引のいかなる部分を達成したいという望みもない）ことを示しており、1 という値は完全な満足を示している。間の値は有限の満足の程度に対応している。数学的には、これらの値は、満足しようとする取引のセットにおける特定の価格/売りの取引のメンバーシップの程度を特徴づける「あいまいな」変数を表している。

満足度密度関数のある特性は、明らかな制約条件から得ることができる。与えられたサイズの値について、

- ・  $p_1 < p_2$  であれば、 $B_i(p_1, s) \geq B_i(p_2, s)$ （すなわち、買い手はより低い価格を好む）、

- ・  $p \downarrow 0$  のとき、 $B_i(p, s) \uparrow 1$ （価格がゼロになると完全な満足度）、

- ・  $p \uparrow \infty$  のとき、 $B_i(p, s) \downarrow 0$ （価格が無限大になると、満足度なし）

であり、同様に、

- ・  $p_1 > p_2$  であれば、 $S_k(p_1, s) \geq S_k(p_2, s)$ （すなわち、売り手はより高い価格を好む）、

- ・  $p \uparrow \infty$  のとき、 $S_k(p, s) \uparrow 1$ （価格が無限大になると完全な満足度）

- ・  $p \downarrow 0$  のとき、 $S_k(p, s) \downarrow 0$ （価格がゼロになると、満足度なし）。

与えられた価格  $p$  については、サイズに関する順序を表す関係の類似したセットはない。しかしながら、売買の際に典型的に起こる特殊な場合がある。例えば、与えられた価格  $p$  での値付け業者の満足度密度は、ゼロから1,000株までのサイズでは一定であり、それからより大きなサイズについては急速にゼロに下がっていき得る。代理ブローカーの満足度密度は、クライアントの注文のサイズまでのサイズについてのみゼロではないであろう。累積投資家あるいは売却投資家の

満足度密度は、サイズにおいて、ある大きな値に中心をもつ広いコブ状を示すであろう。

$i$  番目の買い手と  $k$  番目の買い手との間の相互満足度密度を、

$$J_{ik}(p, s) = B_i(p, s) S_k(p, s), \quad i = 1, \dots, M; j = 1, \dots, N$$

であると定義する。

この積はゼロと1との間の値であり、与えられた価格およびサイズが買い手と売り手との特定の対を満足させる相対的な程度の基準を提供する。一括では全ての参加者についてMN個のこのような相互満足度密度がある。

これらの相互満足度密度を定義するための多数の他の代替が利用可能である。

例えば、一つの代替的な定義は、

$$J_{ik}(p, s) = \min \{B_i(p, s), S_k(p, s)\}$$

である。相互満足の程度を特徴づけるという同じ目的を達成する他の定義が考え

られることは明らかであろう。

最適化問題は、 $i$  番目の買い手と  $k$  番目の売り手との間でのどのシーケンシャルな量および価格の割り当て

$$(p_{ik}, a_{ik}), \quad i = 1..M; \quad j = 1..N$$

が全参加者にわたる合同の相互満足を最大にするか、ということである。これは

$$\sum_{k=1}^N s_{ik} \leq \beta_i$$

$$\sum_{i=1}^M s_{ik} \leq \sigma_k$$

というサイズの制約条件の下で、

$$J = \sum_{i=1}^M \sum_{k=1}^N J_{ik}(p, s)$$

を順次最大化することと等価である。

この最大化は、次のようにして行われ得る。

1. グリッドにおける各価格/サイズ値で、 $J_{ik}(p, s)$ のMN個の値を計算

する。

2. 全価格/サイズグリッド値にわたって、 $J_{ik}(p, s)$ を最大のものから最小のものへランク付けし、買い手/売り手の対およびグリッド座標の両方に対応するインデックスの値を保存する。

3. 最もランク付けが高い $J_{ik}(p, s)$ で始めて価格およびサイズを配分し、各買い手/売り手についての量を蓄積する。サイズ限度に達したら、その買い手/売り手についての残りのいかなる入力をもランク付けリストから外す。

全参加者に公平であるために、ランク付けプロセスにおけるいかなるつながりも、最も早い入力時間あるいはステップ3におけるランダムな引き出しによって

調停され得る。あるいは、つながりがあれば、CMC2は、達成されようとしている全ての可能な有価証券にわたって全体の相互満足度が最大になるマッチを選択し得る。例えば、CMC2は、「先のことを考え」、他の可能なマッチが、生じているつながった可能なマッチの1つに依存するかどうかを決定する。

その後CMC2は、各対の買い手と売り手との間の全ての配分を取りまとめ、彼らの取引についての単一のサイズおよび価格を次のように計算する。

$$s_{ik} = \sum_m \sum_n s_{ik}(m, n)$$

(全体のサイズ、ここで $(m, n)$ はゼロでない相互満足度に対応するグリッド点の座標である。)

$$p_{ik} = \frac{\sum_{m,n} p_{ik}(m, n) s_{ik}(m, n)}{s_{ik}}$$

(平均価格)

上述した最適化アプローチによって、与えられた買い手と売り手との間のある特定の価格およびサイズでの1つの配分が、全ての可能な組み合わせにわたる配分が相互満足度値のランク順で順次決定された状態で、可能になる。満足度プロファイルグリッドのサイズ増分がゼロになるときの限界内で、現在の最高の相互満足度値のほとんどないくらいの小さな近傍内に任意の大きな数の可能な配分があり、これらの全ては、本質的に同じ相互満足度値を有している（満足度プロフ

ファイルの連続性のみをこの近傍内で可変のサイズの関数と仮定している)。この極端な場合では、配分プロセスの3番目および最終のステップは、数学的には以下のルールに収束する。

3a. 最高の相互満足度値について、繰り返される売買を対応する買い手および売り手に、一方または他方の参加者の最大のサイズ限度を超えるまで対応するサイズ座標をインクリメントしながら配分する。そして、次に高い相互満足度値（異なる買い手/売り手の対および/あるいは異なる価格/サイズの座標を表しているかもしれない）に進み、実現可能なマッチが残

っていないまでこのプロシージャを繰り返す。

ステップ3aのリファインメントをインプリメントするシステムにおいては、満足度密度プロファイルは、サイズ座標の解析関数によって表され得る。そして、相互満足度密度プロファイルの極大の計算が、標準的な解析技法および/あるいは数値技法によって行われ得る。

このインプリメンテーション（数学的には極端な場合とみなされるかもしれない）は、サイズのインクリメントがゼロより大きいままである場合には、基本的な実施態様の一般化とみなすことができる。この実施態様では、ランク付けのプロシージャは、配分のシーケンスを決定するために用いられるが、現在最も高い相互満足度値では、一方または他方の参加者の最大サイズ限度を超えるまでは、複数の（トレーダーが指定するだけ多くの）配分が対応する買い手/売り手/価格/サイズについて認められる。

さらなる実施態様では、ユーザは、各群内でなされ得る配分の数に関する対応する限界に沿って、価格/サイズのセルの群を指定することができる。配分プロシージャが進むと、これらの限界の1つに達したときに群内のセルは後続の配分については不適切になり、したがってとばされる。

上述した最適化のアプローチは、最も高い残存する相互満足度値に基づいて配分を割り当てることによって、配分プロセスの各段階で相互満足度を順次最大化する。このアプローチは、計算的には扱いやすく、かつ概して、価格において細かい開きを有する配分をもたらすという長所を有している。しかし、包括的に最

適な配分の割り当てを保証はせず、いかなる大きなサイズの問題についても計算的に扱いにくくなり得る。以下のリファインメントは、形式的には、十分な一般性における最適化問題を提出し、解決法を探すために用いられ得る他の検索技術を説明する。

配分  $C$  を、 $MN$  個の相互満足度グリッドから得られる点  $(p_{ik}(j), S_{ik}(j))$ ,  $i \in [1..M]; k \in [1..N]$ ,  $j \in C$  の任意のコレクションであると定義する。ここで、インデックス  $j$  は全体の配分  $C$  内、および全ての買い手/売り手の対についての個々の価格/サイズの売買成分のインデックスを変化するものである。 $j$  のインデキシング法は、いかなる特定の買い手/売り手/価格/サイズの点  $(p_{ik}, S_{ik})$  での繰り返

される値を認めており、したがって上述した配分ルール上での変化をも含んでいる。

$C'$  を全ての実現可能な配分のセット、すなわち以下の条件を満足する配分とする。

1. いかなる  $C \in C'$  についても、  

$$\text{全ての } j \in C \text{ について、 } J_{ik}(p_{ik}(j), S_{ik}(j)) > 0$$
(すなわち、実現可能な配分はゼロでない満足度値のみを有する)

および

2. すべての  $C \in C'$  について、最大サイズの制約条件

$$\sum_{j \in C_i} S_{ik}(j) \leq \beta_i$$

$i = 1..M$ ;  $C_i$  = 買い手  $i$  に関連する  $C$  のサブセット

$$\sum_{j \in C_k} S_{ik}(j) \leq \sigma_k$$

$k = 1..N$ ;  $C_k$  = 売り手  $k$  に関連する  $C$  のサブセット

が、全ての買い手および売り手について満足される (すなわち、実現可能な配分は、いかなる買い手または売り手が望んでいる最大取引サイズを

超えない)。

このとき、一般的な最適化問題は、どの実現可能な配分  $C \in C'$  が全体の相互満足度

$$J = \sum_{i=1}^M \sum_{k=1}^N J_{ik}(p, s)$$

を全参加者にわたって最大にし、同時に全体の取引ボリュームである

$$V = \sum_{i=1}^M \sum_{k=1}^N S_{ik}$$

を最大にするか、ということである。この最適化のための目的関数は、概して、 $J$  および  $V$  の非線形の組み合わせである。

この種の問題に包括的に最適な解決法を見つけることは、一般的には、実現可能な配分のセット  $C'$  の徹底的な編集と、それに続く、全体のセット  $C'$  にわたる関数  $J$  および  $V$  の徹底的な評価を必要とする。いくつかの場合、これは計算的には扱いにくいこともある。上述したアプローチに加えて、いくつかの代替的なアプローチがほぼ最適な解を見つけるために利用可能である。これらは、ランダム検索アルゴリズム、ジェネティックアルゴリズム、および展開プログラムのような確率アルゴリズム、ならびに、複数の仮説樹木検索 (multiple hypothesis tree search) アルゴリズムおよび他の多段階決定型検索アルゴリズムを含んでいる。いくつかの代替的な最適化プロシージャをこの問題に適用することができ、それらの全てが本発明の範囲内にあるということは、明らかであろう。

また本発明は、ランク付けプロセスにおいて相互満足度の最小閾値を可能にする。最小閾値以下では配分は行われない。さらに、ある株についての満足度密度は、他の株において既になされた配分の関数とすることができる。

一括プロセスを連続的なプロセスに変換するためには、本発明のかけあわせネットワークに入力された新しい満足度密度のそれぞれは、上述したように、計算の新しいラウンドのトリガとして扱われる。このプロセスを全ての株についてリアルタイムでインプリメントするための計算の要件が重要であるが、それらは近代的なスーパーコンピュータの能力内でうまく行く。

以下は、本発明の動作を示すシンプルな例である。この例は、単一の株式の売買のためにトレーダーによってシステムに入力された2つの買いプロファイルおよび2つの売りプロファイルがあると仮定している。4つの満足度密度プロファイルは、以下のマトリクスとして表すことができ、価格がローであり量がカラムである。

買い手#1 プロファイル	B1 :=	0	0	0	0
		.1	0	0	0
		.8	.7	.3	.1
		1	.8	.4	.2

買い手#2 プロファイル	B2 :=	.1	.1	.1	0
		.3	.3	.3	0
		.5	.5	.5	0
		1	1	1	0

売り手#1 プロファイル	S1 :=	1	1	1	1
		.7	.7	.7	.7
		.2	.2	.2	.2
		0	0	0	0

売り手#2 プロファイル	S2 :=	0	0	0	.5
		0	0	0	.7
		0	0	0	.3
		0	0	0	.1

買い手#1プロファイルは、図3Aにおける輪郭プロットとしてグラフ的に表される。買い手#2プロファイルは、図3Dにおける輪郭プロットとしてグラフ的に表される。売り手#1プロファイルは、図3Cにおける輪郭プロットとしてグラフ的に表される。売り手#2プロファイルは、図3Bにおける輪郭プロットとしてグラフ的に表される。

このとき、ステップ108で生成される4つの相互満足度のクロスプロダクトは、以下ようになる。

$$J11 := (B1 \cdot S1)$$

したがって、J11 は、

0	0	0	0
.07	0	0	0
.16	.14	.06	.02
0	0	0	0

に等しい。

$$J12 := (B1 \cdot S2)$$

したがって、J12 は、

0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	.03
0	0	0	.02

に等しい。

$$J21 := (B2 \cdot S1)$$

したがって、J21 は、

.1	.1	.1	0
.21	.21	.21	0
.1	.1	.1	0
0	0	0	0

に等しい。

$$J22 := (B2 \cdot S2)$$

したがって、J22 は、

0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

に等しい。

J11は、図10Aにおける輪郭プロットとしてグラフ的に表される。J12は、図10Bにおける輪郭プロットとしてグラフ的に表される。J21は、図10Cにおける輪郭プロットとしてグラフ的に表される。J22は、ブランクの輪郭プロット（図示せず



)としてグラフ的に表される。

上記4つのグリッドからの各(価格、量)の対をランク付けすると、以下のベクトルが得られる。

$w = (.21, .21, .21, .16, .14, .1, .1, .1, .1, .1, .1,$   
 $.07, .06, .03, .02, .02, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,$   
 $0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,$   
 $0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$

等しいランク付けの可能な売買がいくつかあれば(例えば、上には1番目にランク付けされた3つの可能な売買がある)、最も高い時間優先度を有するプロファイルが選ばれるか、あるいは、ランダムまたは上述したようにマッチングプロセスにおける全体の相互満足度を増やすための所定の方法にしたがって、1つが選ばれる。

本発明によって提供される1つの技術的な利点が、特定の価格-量の組み合わせで売買することへのトレーダーの満足度が定性的な項ではなく定量的な項で表されることであることは、理解されるであろう。例えば、あるトレーダーの「98ドルで1,000のIBMを売買したいと思っている」というステートメントは、異なるトレーダーにとっては異なる意味を有している。きわだって対照的に、本発明は、トレーダーが単一のスケール(例えば、ゼロと1との間およびそれらを含む数)にしたがって満足度を表現することを可能にすることによって、全てのトレーダーが満足の程度を表現するために使用する単一の様な標準を提供する。したがって、各トレーダーの要望は、容易に表現され、他者に理解されることができ、公知の標準にしたがったスケールにしたがってCMC2に送信され、処理され得る。

本発明は、かなりの有価証券の売買を容易に扱うことができる。このような場合、CMC2は、関連している満足度密度プロファイルを機能的にリンクさせる。このリンクプロセスは、その最も一般的な形式においては、例えば結合マトリックスを用いた2つのプロファイルのマトリクス操作によって、達成され得る。

さらなる実施態様では、満足度密度プロファイルに影響を及ぼす付加的な変数

(つまりパラメータ)が含まれ得る。例えば、以下に説明するように、適格性変数または緊急性変数（あるいは両方）がトレーダーによって設定され得る。さらに詳細に述べるために、以下のシナリオを考える。

- A.       トレーダーは、その実行状況はドルあるいは株数のどちらの側、あるいは両方で大きくアンバランスになることはない「買いバスケット」および「売りバスケット」を有している。
- B.       トレーダーは、トレーダーの実際の/希望するバスケットにおける他の証券の実行状況の関数として、与えられた証券を買う/売ることについてより積極的に（あるいはより積極的でなく）なりたいと思う。
- C.       上記A. およびB. のいくつかの組み合わせ。

これらの制約条件および関係を考慮するために、本発明の満足度密度プロファイルは、2つの他の変数、つまり適格性および緊急性を含むように拡大され得る。最も一般的な場合には、これらの変数のそれぞれは、ゼロと1との間およびこれらを含む値をとり得る。あるいは、それぞれは二値、つまりゼロか1をもち得る。一実施態様では、適格性変数は二値であり、緊急性変数はゼロと1との間およびこれらを含む値をもつ。

緊急性変数および適格性変数の両方を、満足度密度プロファイルに全体として（例えばプロファイルあたり変数あたり1つの値）、あるいは、満足度密度プロファイルの各座標に（例えば各(価格、サイズ)座標について1つの値）、関連付けることができる。

適格性の値は、各座標と関連付けられると、そのグリッドの点がマッチングについて適格である程度を表す。最も単純な場合では、適格性変数は、実行状況を追跡するために用いられる二値変数であり、つまり、適格性変数の全ての値は注文プロファイル入力では1の値に割り当てられ、マッチングのときにつりあわされた値はゼロにセットされる。このようにこの実施態様では、適格性変数は、マッチが起こったときをずっと追跡し得る。より一般的な場合には、つりあわされていない値の適格性は、他の有価証券の実行状況の制約条件の満足度の間中（例えば上記シナリオのA. にあるとき）、ゼロに保たれ得る。したがって、適格性

変数は2つの異なる株式の間の連結として用いられ得る。

最も一般的な場合には、適格性変数は、ゼロと1の間およびそれらを含む値を有する「あいまいな」変数であり得、「[いづらか|かなり|大量]のDECを買う前に、[いづらか|満足できる量|たくさん]のIBMを売りたい」というような「穏やかな」（つまり、連続的な値の）制約条件を見越している。

緊急性変数は、特定のグリッド点の満足度値が、(a)より積極的な方向に平行移動されるべきか、または(b)より積極的な満足度の値に変更されるべきかのいづれか、あるいは両方であるべきかの程度を表している。代表的な実施態様では、満足度密度プロファイルあたり1つの緊急性の値がある（つまり緊急性は、均等に適用される、各有価証券についての単一の計数値に凝縮されている）。そして、緊急性変数の値は、ゼロから1までの範囲をとる。通常の場合には、緊急性変数は、いつもの売買の緊急性を表すゼロの値をもつ。緊急性変数のゼロでない値は、緊急性の程度を物語っており、1が最も緊急である。

すぐ上の(a)の場合に関して、緊急性変数のゼロでない値は、満足度密度プロファイル全体を価格が上昇する方に（買いについて）、または価格が下がる方に（売りについて）平行移動する。この例では、満足度密度プロファイルの境界は、これにしたがってシフトする。

(b)の場合には、緊急性変数のゼロでない値は、満足度密度値を指数関数的に変更する。緊急性変数が値 $u$ に割り当てられているものと仮定する。このとき、各（ゼロでない）満足度密度変数は、 $(1-u)$ の累乗に大きくなる。この場合、満足度密度プロファイルの境界は変化しない。

本発明の付加的な実施態様によれば、外部変数を満足度密度関数に導入することが可能になる。「満足度」は、正規化された二変数効用関数とみなすことができる。効用関数の古典的な定義において固有の主観性とは異なり、本発明の意味での満足度は、市場の参加者の個別の満足度密度プロファイル値がマッチの結果を決定するための計算に用いられる正確なマナーについての、彼らの間で共通の知識の結果として、客観的に正規化されたものとみなすことができる。一般的に、満足度は、全体の市場の様相の中で参加者の現在の売買目標を集合体で定義する

変数および/あるいはパラメータのセットの任意の複素関数であり得る。これによって、本発明の原理は、これらの外部変数の関数としての満足度の詳細に基づいた代替可能な文書および代替可能ではない文書の両方の売買を含むように、一般化されることが可能である。

例えば、債務証券は典型的には、現在の利率、表面利率、満期の時期、および発行人のクオリティをもとに格付けされる。トレーダーは、これらの変数のいくつかの範囲内にある個別の債務証券についての満足度プロファイルのセットを生成することによって、買い手の明細にほとんどつりあう債券所有高のポートフォリオを取得することができる。ここで、ある特定の文書についての各価格および量での明細の値は、上記変数の関数である。例えば、より高い表面利率およびより高い発行人のクオリティは、一般的には、与えられた価格および量でのより高い満足度値に帰着する。

したがって、本発明によれば、トレーダーは、満足度密度プロファイルを生成し入力することが可能である。ここで満足度密度プロファイルの値は、価格および量以外の変数の関数であるか、あるいはそれらの変数に基づいている。

また本発明は、制約条件に基づく配分にも対応することができる。トレーダーへの興味のある制約条件に関しては、買いプロファイルまたは売り注文プロファイルの実行への適格性は、彼らの満足度密度プロファイルについて計算される現在の配分の関数であり得る。この種の制約条件には、必要なときに、配分計算の全てのあるいは部分の反復的な段階を利用することによって対応することができる。

例えば、図8のステップ112は、各プロファイルの実行についての適格性を決定する第1段階と実際の配分を決定する第2段階との2つの段階に分割することができる。適格性の中間の値（つまり0および1の間）については、同様のアプローチをとることができ、適格性変数の値は第1段階で計算され、最終的な配分は適格性のその値に基づく。

CMC 2を自動化されたクリアシステムおよび/または会計システムと結合することができる。つりあわされた注文はその後、「後方処理」のプロシージャに役立

つようにこのようなシステムに自動的に出力される。

なお、本発明の代表的な実施態様のCMC 2は、論理回路、または、コンピュータプログラムのような符号化されたコンピュータ読取可能命令を有するコンピュータメモリを用いて、インプリメントすることができる。論理回路またはコンピュータメモリの機能性は上で詳細に述べた。一般的に、本発明が例えば株式および債券といった文書の所有権の移転を可能にし、またその気になっている買い

手とその気になっている売り手とを一緒にすることを助けるので、本発明は、実用的なアプリケーションを有している。しかしながら、本発明によって提出される解決策は、人間によって手動では達成され得ないであろうことを理解すべきである。本発明によれば、満足度密度プロファイルが、おびただしいさまざまな位置に置かれているトレーダー端末で多くのトレーダーによって作成されることができ、そして電子的に送信され、処理の中心の位置に記憶され得る。人間は、どの売買が起こるべきかを決定するのに必要な計算をどうしても行うことができない。連続的なかけあわせの状況では、例えば、新しい注文が入力されたり、既存の注文がキャンセルまたは変更されたときにはいつでも、非常に多くの数の計算がリアルタイムで行われなければならない、人間が必要な時間に行うことができない計算である。さらに、どの注文が満足されるかをCMC 2が決めるときには匿名性が保証されるが、人間が本システムの通信および計算ステップを行おうとしても匿名性は保証されない。

証券取引所のルールに適合するための改変

ほとんどの組織化された証券取引所は、注文の実行についての厳格なルールで動いており、例えば、サイズあるいは他の考慮事項（例えば相互満足度）にかかわらず、最良の価格を提示している注文に優先度が与えられることが要求される。本発明は、望むのであれば、このような取引所のルールに合うようにインプリメントすることができる。したがって、かけあわせネットワークがこのような取引所のルールに適合するように、上述した原理の変更がなされ得る。このような変更以外にも本発明の範囲内で可能である。

#### 1. 連続的な市場の場合

取引所上の連続的な市場モードで動作させるときには、システムに入力される新しいプロファイルは、相互満足度に基づいて、いかなる見込みのある配分に関連する、「1」の満足度値かつよりよい価格または等しい価格（時間優先の場合）で入手できる株式を「掃引」しなければならない。

新しいプロファイルがシステムに入ると、相手のプロファイルに関して相互満足度クロスプロダクトが計算され、基本的なアルゴリズムのランク付けプロシージャが行われる。最高ランクの価格/サイズのセルは、一時的な第1番目の配分になる。しかし配分を実行する前に、CMC 2はまず、その一時的な配分に関連する相手のプロファイル中を、(a)よりよい価格およびより低いサイズで、あるいは(b)等しい価格、より低いサイズおよび時間優先度で、満足度の値「1」を提示している相手のプロファイルがあるかどうかをチェックする。もしあれば、これらのプロファイルからの売買が、等しいまたはよりよい価格で入手可能な全体のサイズを決定するためにまとめられる。これらの売買は、一時的な配分に優先して新しいプロファイルとのマッチングの優先度を獲得する。まとめられたサイズは、一時的な配分のサイズに等しくなくてもよい。もし新しいプロファイルが、より小さいサイズおよび対応するまとめられた平均価格でゼロの満足度値を有していれば、かつ/あるいは一時的な相手方が残りの量を引き受ける気がなければ、一時的な配分は無効にされる。全ての一時的な配分が調べ尽くされた後に売買結果がなければ、新しいプロファイルは、後続の新しいプロファイルが実行された後に再トライされるのが適当であるということである。

このプロシージャが図11にまとめられている。ステップ202で、CMC 2は次に高い相互満足度グリッド点を選択する。それから、CMC 2はステップ204で、よりよい価格で「1」の満足度を有する相手の満足度密度プロファイルがシステムに存在するかどうかを決定する。もしあれば、ステップ206で、CMC 2は、そのよりよい価格で入手可能な全体のサイズを決定するために、これらの可能な売買をまとめ、これらの売買はステップ212でマッチングの優先度を獲得する。同様のプロセスが、等しい価格であるが時間優先度を有している売買についてステップ208および210で行われる。まとめられたサイズが、一時的な配分のサイズよりも大き

いか等しければ(ステップ212)、売買はそれにしたがって配分される(ステップ214)。そうでなければ、ステップ216において、一時的な相手方が残りの量を引き受ける気がなければ(ステップ216)、一時的な配分は無効にされる(ステップ218)。一時的な相手方が残りの量を引き受ける気があれば、取引はそれにしたがって配分される(ステップ214)。優れているか、等しい価格をもつ

りあわされていない相手のセルがなければ、取引は最も高位にランク付けされた価格/サイズのセルに配分される(ステップ220)。

上記状況に加えて、新しいプロファイルがいかなる既存のプロファイルとも重ならないが、新しいプロファイルと既存の相手のプロファイルとの両方が「1」の満足度値をもつ価格があり、既存のプロファイルはより低いサイズでこれらの価格を有している、という場合もありうる。この場合、CMC2は、より低いサイズの既存のストックを掃引して、(価格、入力時間およびサイズの優先度をこの順に用いて)新しいプロファイルにおいて適切な「1」の満足度値を満たす。最終価格は、各相手側が各セルの個別の価格で満足されるという「帳簿を歩く」ような原則か、あるいはフィルを完了するために必要が最良の価格で全ての相手のセルが満足されるように配分され得る。

## 2. コール市場の場合

考慮しなければならない12の異なる場合があり、以下に述べる組み合わせのそれぞれに対応している。

- \* 単一価格および複数の価格のコール
- \* 成り行き注文なし、正確に相殺する成り行き注文、および相殺しない成り行き注文
- \* 重なっていない限界のプロファイルおよび重なっている限界のプロファイル

これらの場合には以下のプロシージャを用いる。

### 単一価格のコール

単一価格のコールは、コール価格に関連する、満足度値「1」でよりよい価格を有するプロファイルに優先度が与えられることを必要とする。与えられたプロ

ファイルの価格の偏差を、いかなるサイズ、かつ満足度値「1」での最良の価格がセルの価格からずれている量であると定義する。このとき、優先度は、価格偏差がゼロより大きいか等しい、つまり満足度値「1」でのコール価格をより高める気がある

プロファイルに与えられる。厳密にポジティブの価格偏差を有しているそれらのプロファイルは、コールでは完全に応じられなければならない、ゼロの価格偏差を有するプロファイルは、必ずしも完全なフィルを受け取る必要はない。表1はさまざまな状況下で用いられるべきプロシージャを掲げている。



成り行き注文の状況	重なっていない限度プロフィール	重なっている限度プロフィール
なし	操作なし	1)価格偏差優先で、厳密に正の価格偏差を有する全プロフィールに応じ、かつ2)全体の取引上で最高の相互満足度－重み付け量をもたらすコール価格を見つける。最大の全体量をもたらすコール価格を選択することによって、いかなるつながりをもたれ切り、ランダムなくじ引きを用いる。相互満足度の順に、次いで時間優先で、残りの適格な限度プロフィールの全てにコール価格で応じる。
相殺しない	相殺に等しい最大サイズを有するバイナリプロフィールを形成する。このプロフィールを相手の限度プロフィールにスライドし、相殺サイズになるまで、(時間優先で)相手の満足度が1に等しいセルでの売買サイズをまとめる。全成り行き注文および関連する差し値注文に、その最大または最小の価格で応じる。	相殺に等しい最大サイズを有するバイナリプロフィールを形成し、それを第1の優先度の対応する買いまたは売り限度プロフィール群に含める。 1)厳密に正の価格偏差優先度を有する全プロフィールに応じ、かつ2)全体の取引上に最も高い相互満足度－重み付け量をもたらすコール価格を見つける。その価格で、市場プロフィールおよび全ての適格な限度プロフィールに応じる。相互満足度順に、次いで時間優先で、残りの適格な限度プロフィールの全てにコール価格で応じる。
正確に相殺する	成り行き注文のまとまりに等しい最大サイズを有するバイナリ買いプロフィールおよびバイナリ売りプロフィールを形成する。各プロフィールについて、相手の買い/売り限度プロフィールに対して上記プロシージャを行う。このプロシージャによって決まる2つの価格の平均で、全ての成り行き注文に応じる。	成り行き注文なしの場合に決められる価格と同じ価格を、相殺する成り行き注文に応じるために用いる。

表 1

## 複数価格のコール

複数価格のコールは、異なる価格を考慮しており、したがって優先度は、上述した基本的なアルゴリズムのように相互満足度によって決定される。あるいは、上述した連続的な市場の掃引アルゴリズムを基本的なアルゴリズム上での付加的

なサブプロシージャとして用いてもよい。

表2はさまざまな状況下で用いられるべきプロシージャを掲げている。

成り行き注文の状況	重なっていない限度のプロファイル	重なっている限度のプロファイル
なし	操作なし	基本的なアルゴリズムを、連続的な市場掃引の修正を使用するオプションとともに用いる。
相殺しない	相殺に等しい最大サイズを有するバイナリプロファイルを形成する。このプロファイルを相手の限度プロファイルにスライドし、相殺サイズになるまで、(時間優先で)相手の満足度が1に等しいセルでの売買サイズをまとめる。まとめられたセルにわたって、量－重み付け平均価格(VWAP)で全ての成り行き注文に応じ、関連する指し値注文にそれらの対応するセル価格で応じる。	相殺に等しい最大サイズを有するバイナリプロファイルを形成し、それを最高の優先度の対応する買いまたは売り限度プロファイル群に含める。基本的なアルゴリズムを(随意に連続的な市場掃引の修正とともに)実行し、1に等しい満足度を有する相手に対する市場プロファイルにちょうど応じる価格を見つけるために、必要に応じて市場プロファイルをスライドさせる。その結果のVWAPで全ての成り行き注文に応じる。指し値注文は、基本的なアルゴリズムの結果得られる成果で応じられる。
正確に相殺する	成り行き注文のまとまりに等しい最大サイズを有するバイナリ買いプロファイルおよびバイナリ売りプロファイルを形成する。各プロファイルについて、相手の買い/売り限度プロファイルに対して上記プロシージャを行う。このプロシージャによって決まる2つの価格の平均で、全ての成り行き注文に応じる。	重なっている限度プロファイルをかけあわせるために基本的なアルゴリズムを(随意に連続的な市場掃引の修正とともに)用いる。続いて、その結果から、MSVWAP(相互満足度－分量重み付け平均価格)を計算し、この価格で相殺する成り行き注文に応じる。

表2

#### 非有価証券産業へのアプリケーション

本発明は、多くの非有価証券産業へのアプリケーションを有していることは理解されるであろう。例えば、本発明は、コンピュータチップにおいて売買をするため、デートサービス(例えば、2人の人をデートのために、考えられるデートのさまざまな特徴の望ましさを記録している満足度プロファイルに基づいてマッチさせる)のためにデートをアレンジするため、コンサートおよび他のイベント

のチケットを売買するため、将来の雇用者および従業員をマッチさせるため、天然ガスを売買するため、ならびに、航空路線チケットおよび他の旅行チケットを売るために使用することができる。

例えば、航空路線チケットにおける売買をするために使われるときには、買い手は、あるフライトの座席を探している顧客であり、売り手は、例えば航空会社、旅行代理店、旅行会社および旅行卸売業者である。この例における満足度密度プロファイルは、価格を表す縦軸とフライトの時刻（例えば、旅行の日付と1時間単位での時刻）を表す横軸とを有する二次元グリッドである。各プロファイルは、特定の飛行ルート、例えばニューヨークからデンバー、ロサンジェルスからアトランタ等を表している。したがって、例えば、ボストンからトロントへのフライトを探している客は、「ボストン-トロント」に関する買い満足度密度プロファイル上に各価格で各時刻に旅行することへの満足の程度を入力する。例えば、旅行者は、土曜日の朝よりも金曜日の夕方に旅行することに50ドル多く払う用意があるが、日曜日に飛ぶことや、250ドルより多くには全く用意がないかもしれない。この旅行者は、75ドル以下であればどの時刻でも旅行する。各航空会社は、例えば、各価格で各時刻の座席を売る意向を表している売りプロファイルを入力する。またこの実施態様では、満足度密度プロファイルに他のディメンジョン、例えば航空会社の好み（客は気に入っている航空会社で旅行することにより多く払うかもしれない）、立ち寄り先の数等を加えることもできる。さらに、「文書」間でのリンクがあり得る。例えば、鉄道輸送をマッチングプロセスに含めることができる。客は、月曜日の朝に50ドルでニューヨークからボストンに列車で旅行することに75%満足し、月曜日の朝に100ドルで列車で旅行することには40%満足し、どの時刻でも125ドルについては列車で旅行することに0%の満足であり、

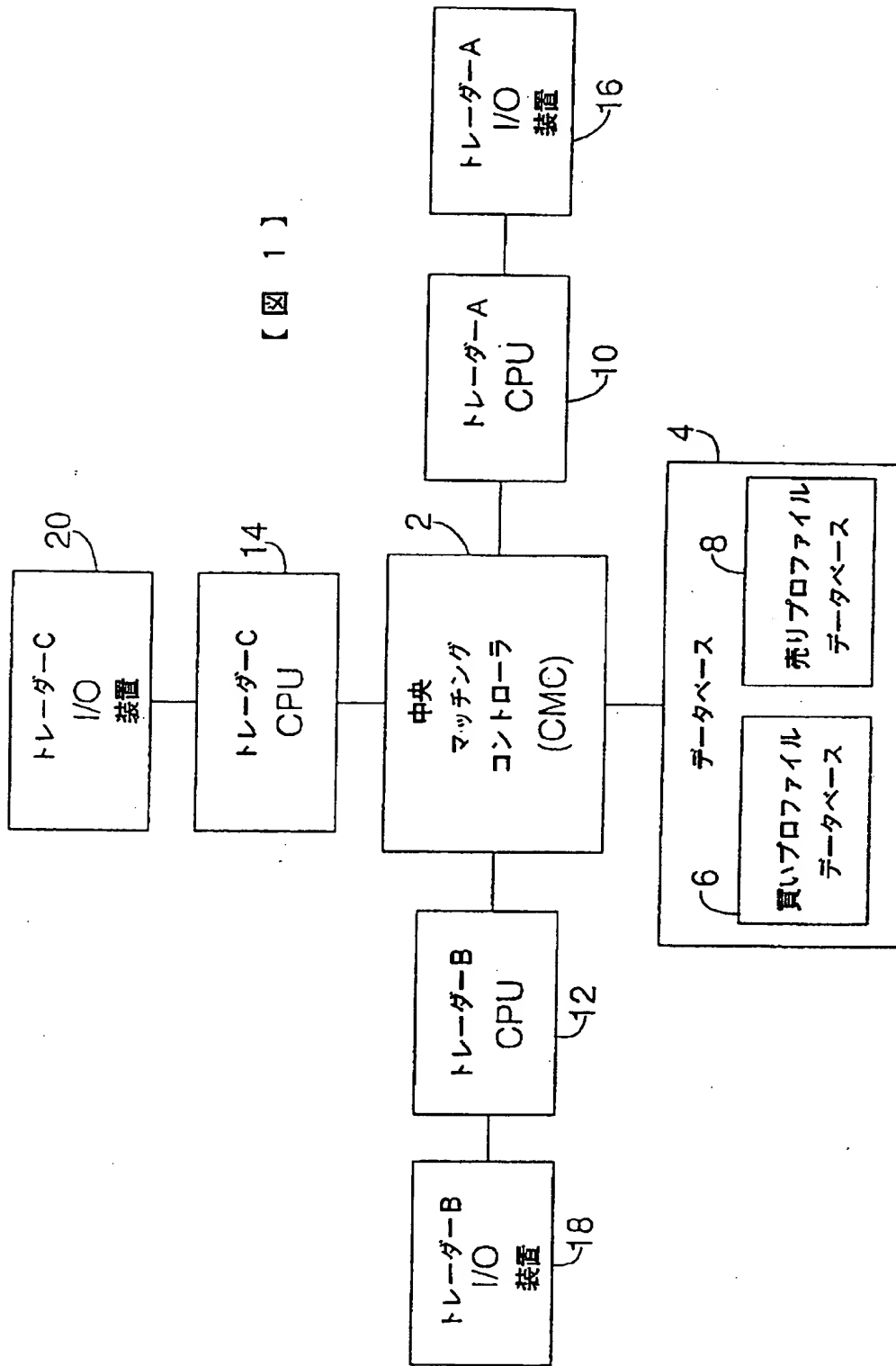
月曜日の午後に200ドルで飛行機で旅行することには85%満足する、等であり得る。

マッチングプロセスは、リアルタイムで、あるいは所定の時間間隔で、例えば毎日または毎時間、行われ得る。

マッチングプロセスの結果は、買い手および売り手が彼らの満足度密度プロフィールを入力した端末へ、あるいは他の公知の通信手段によって戻され得る。

上述した実施態様は、本発明の原理の単なる説明に過ぎない。本発明の他の実施態様は、本発明の精神と範囲とから逸脱することなく当業者には明らかであろう。

【図1】



【図 2】

Figure 1 is a schematic diagram of a computer system architecture. The system is divided into three main sections: a top section for 'File Display', a middle section for 'Note Explanation', and a bottom section for 'Price List'.

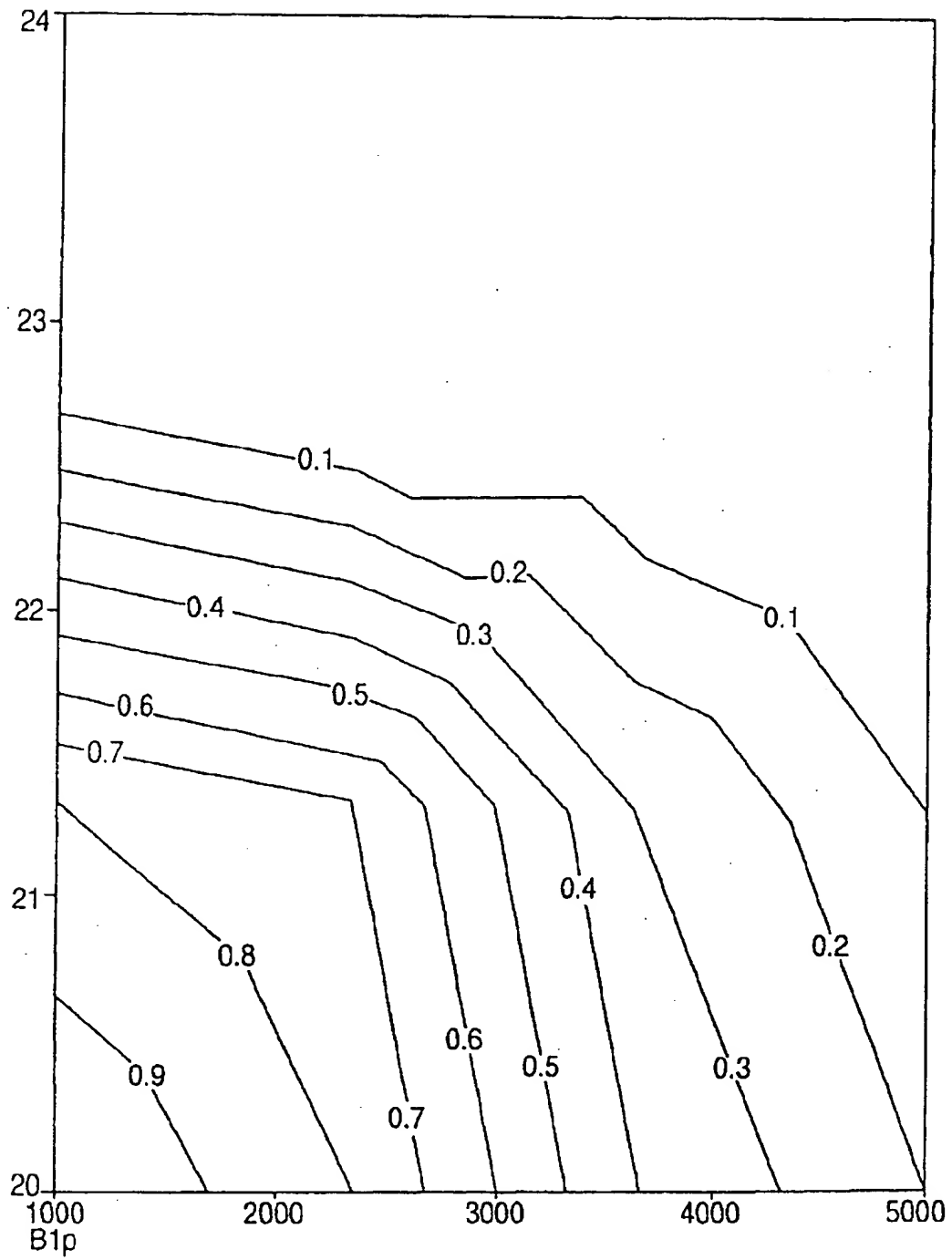
The top section, labeled 'File Display', includes a 'File Name' field (26) and a 'Display' button (27). The middle section, labeled 'Note Explanation', includes a 'Note Number' field (28) and a 'Display' button (29). The bottom section, labeled 'Price List', includes a 'Price' field (30) and a 'Display' button (31).

The system is connected to a 'Main Unit' (32) and a 'Printer' (33). The 'Main Unit' is connected to the 'File Display' and 'Note Explanation' sections. The 'Printer' is connected to the 'Price List' section.

The diagram shows the flow of data and control signals between the various components of the system.

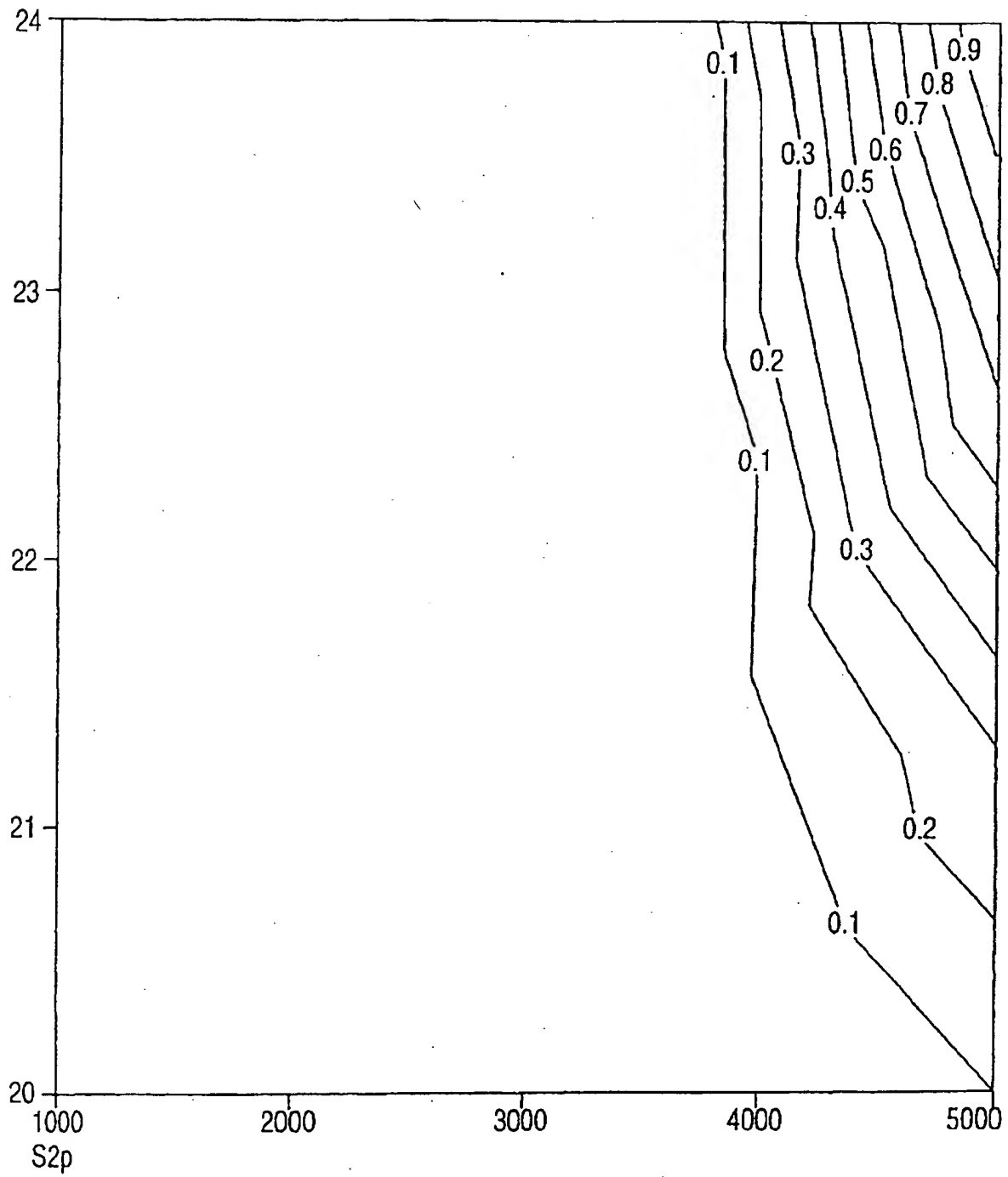
【圖2】

【图3】



【图 3A】

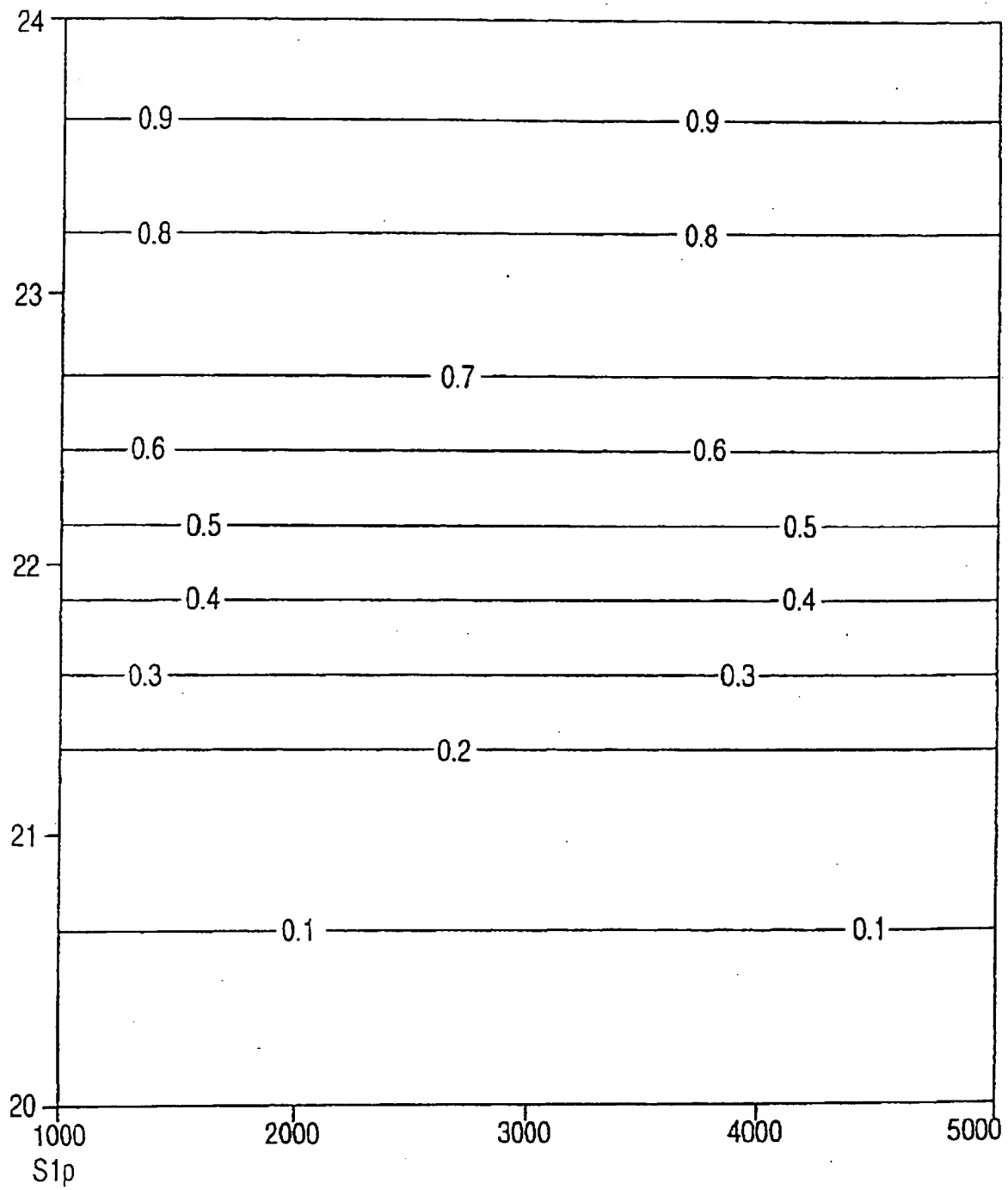
【図3】



【図3B】

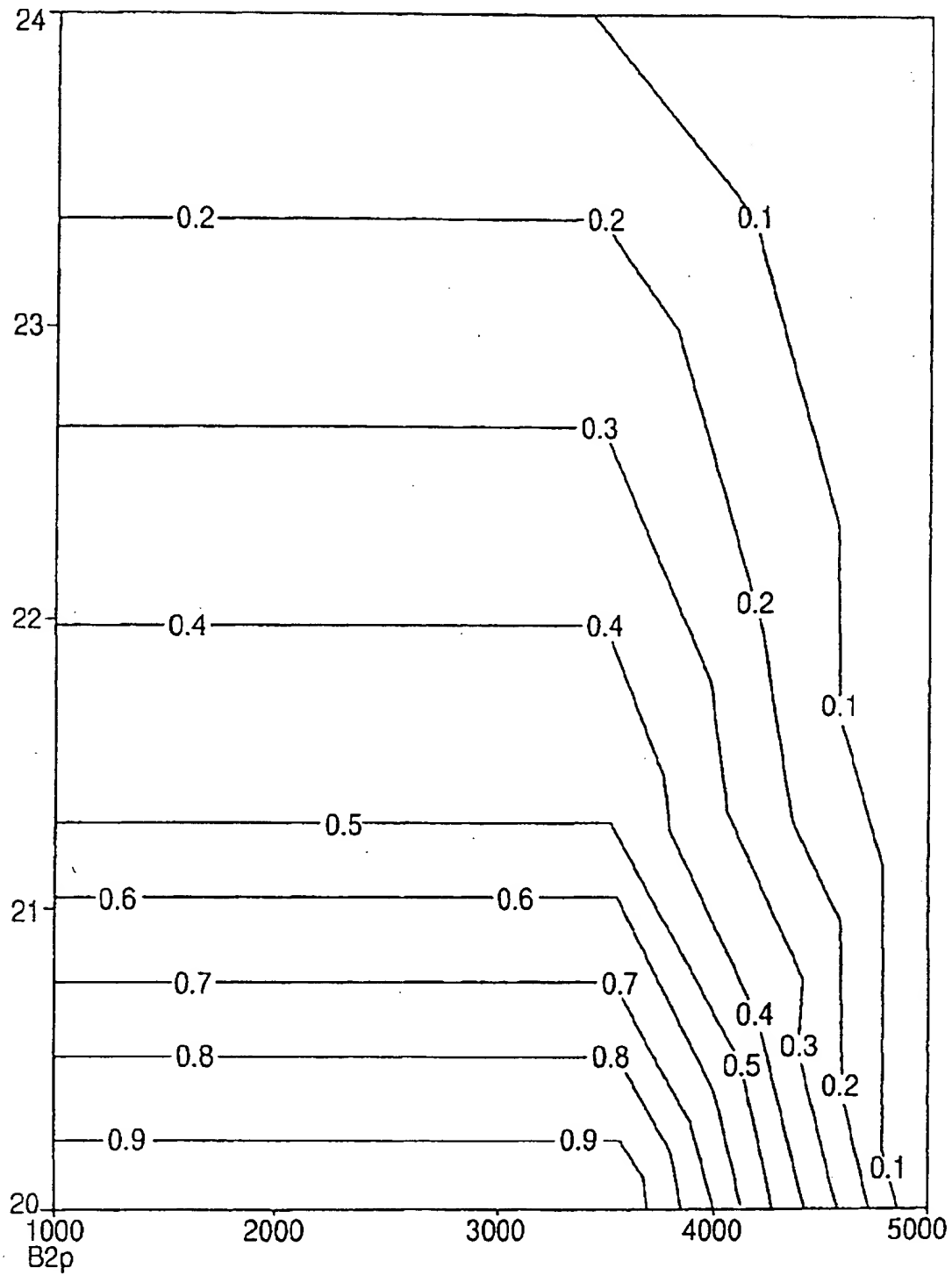


【図 3】



【図 3C】

【图 3】



【图 3D】

【図4】

図4は、金融取引システムの画面表示を示す。画面は複数のセクションに分かれており、各要素は番号で示されている。

上部には「終了」(50)、買い(52)、売り(54)、注文(56)、注文の取消(58)のボタンがあり、注文の数量(59)と注文の価格(59)の入力欄がある。

中央には、中央価格(32)、最高値(30)、最低値(38)、価格範囲(34)の表示があり、右側には「増大」(40)、減少(42)、境界(44)、編集(46)のボタンがある。

下部には「表示」(48)と「面表示」(46)のボタンがあり、画面の下部には「21」の表示がある。

画面の下部には、注文の数量(26)、注文の価格(24)、注文の期限(28)の入力欄があり、右側には「増大」(40)、減少(42)、境界(44)、編集(46)のボタンがある。

画面の下部には、注文の数量(26)、注文の価格(24)、注文の期限(28)の入力欄があり、右側には「増大」(40)、減少(42)、境界(44)、編集(46)のボタンがある。

【図4】

【図 5】

60

ロードパターン

タイプ1	タイプ2	タイプ3	タイプ4
------	------	------	------

保存されたパターン

ibm\_seller\_1  
ibm\_buyer\_1

△  
▽

実行 表示 棄却

【 図 5 】

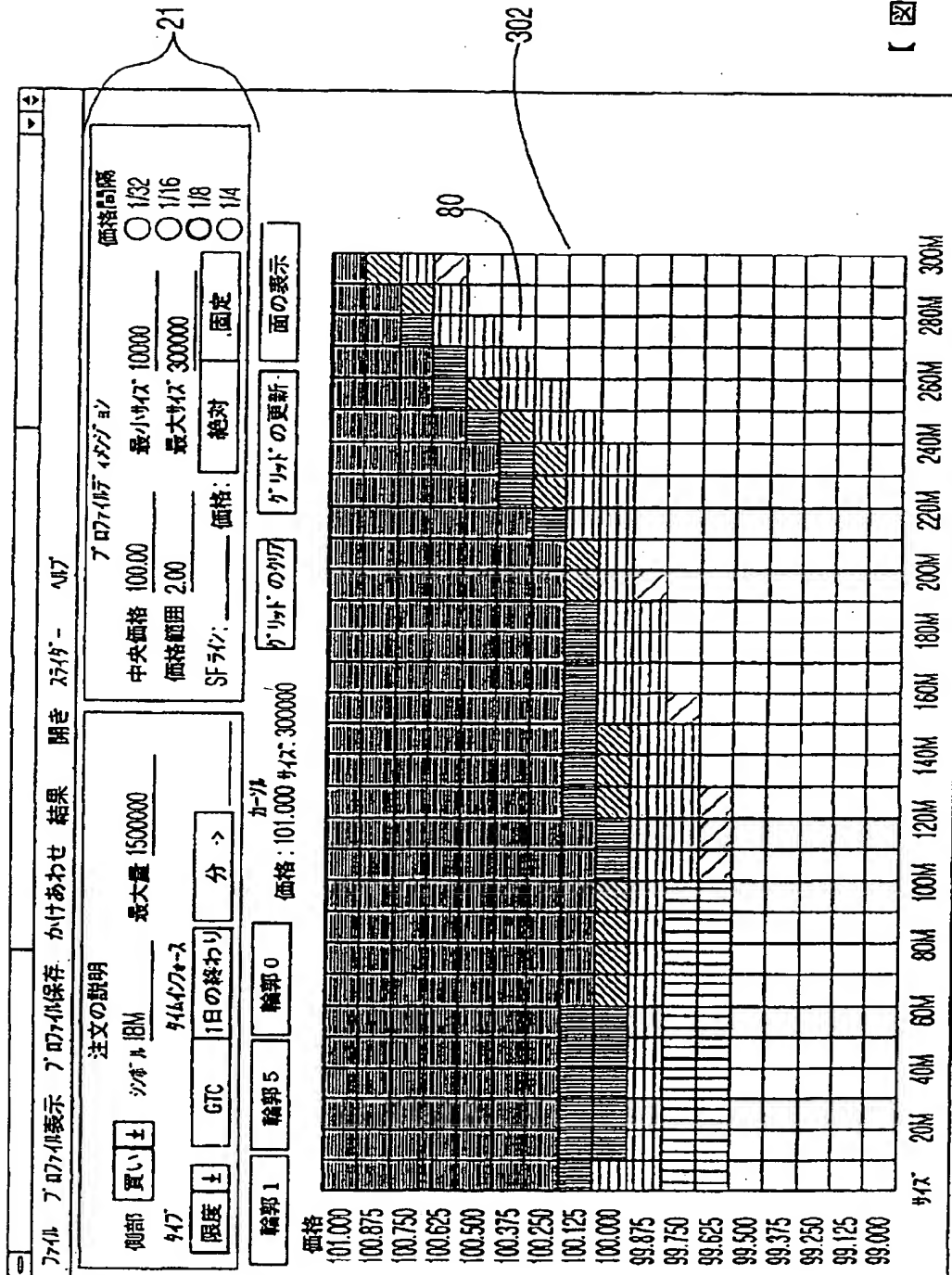
【図 6】

[illegible]

【9】

**BEST AVAILABLE COPY**

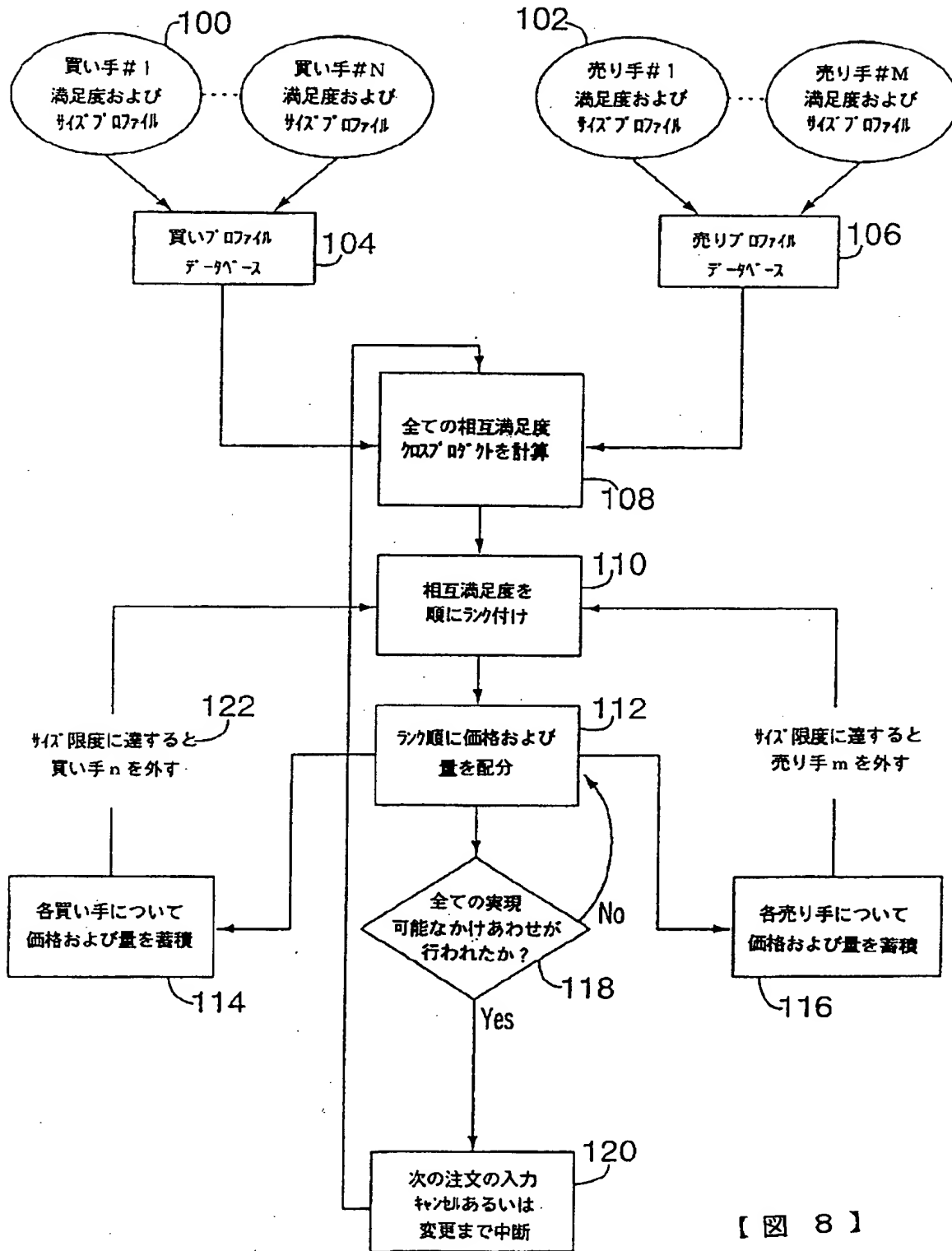
【図7】



【図7】

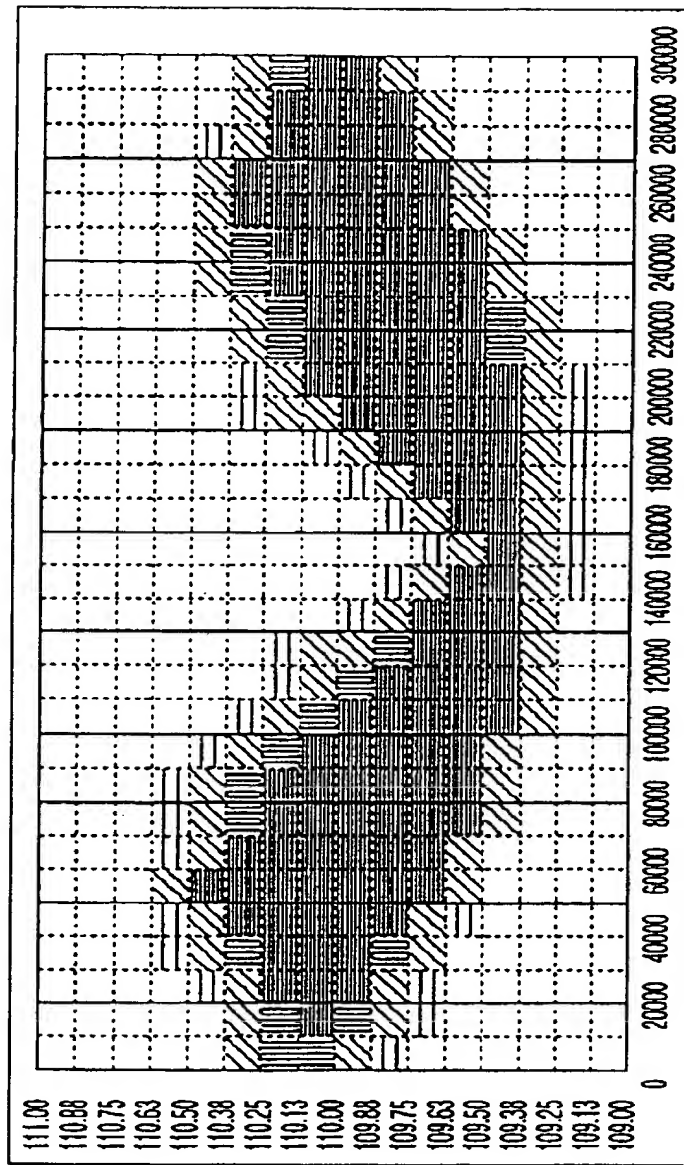
BEST AVAILABLE COPY

【図8】



【図8】

【図9】



【図9A】

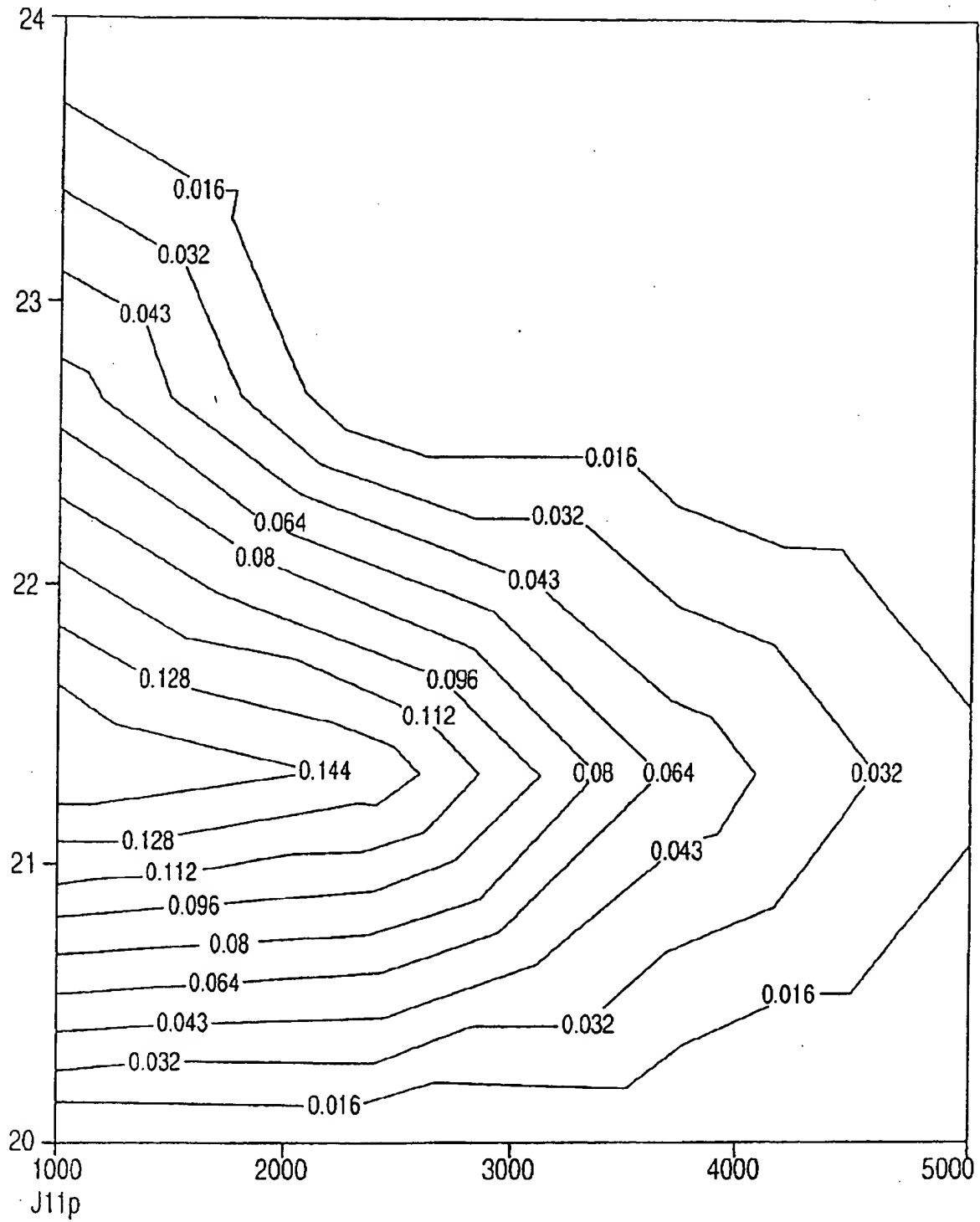


【图 9】

価格	20M	40M	60M	80M	100M	120M	140M	160M	180M	200M	220M	240M	260M	280M	300M
101.000	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
100.875	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
100.750	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
100.625	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
100.500	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
100.375	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
100.250	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
100.125	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
100.000	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
99.875	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
99.750	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
99.625	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
99.500	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
99.375	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
99.250	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
99.125	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
99.000	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

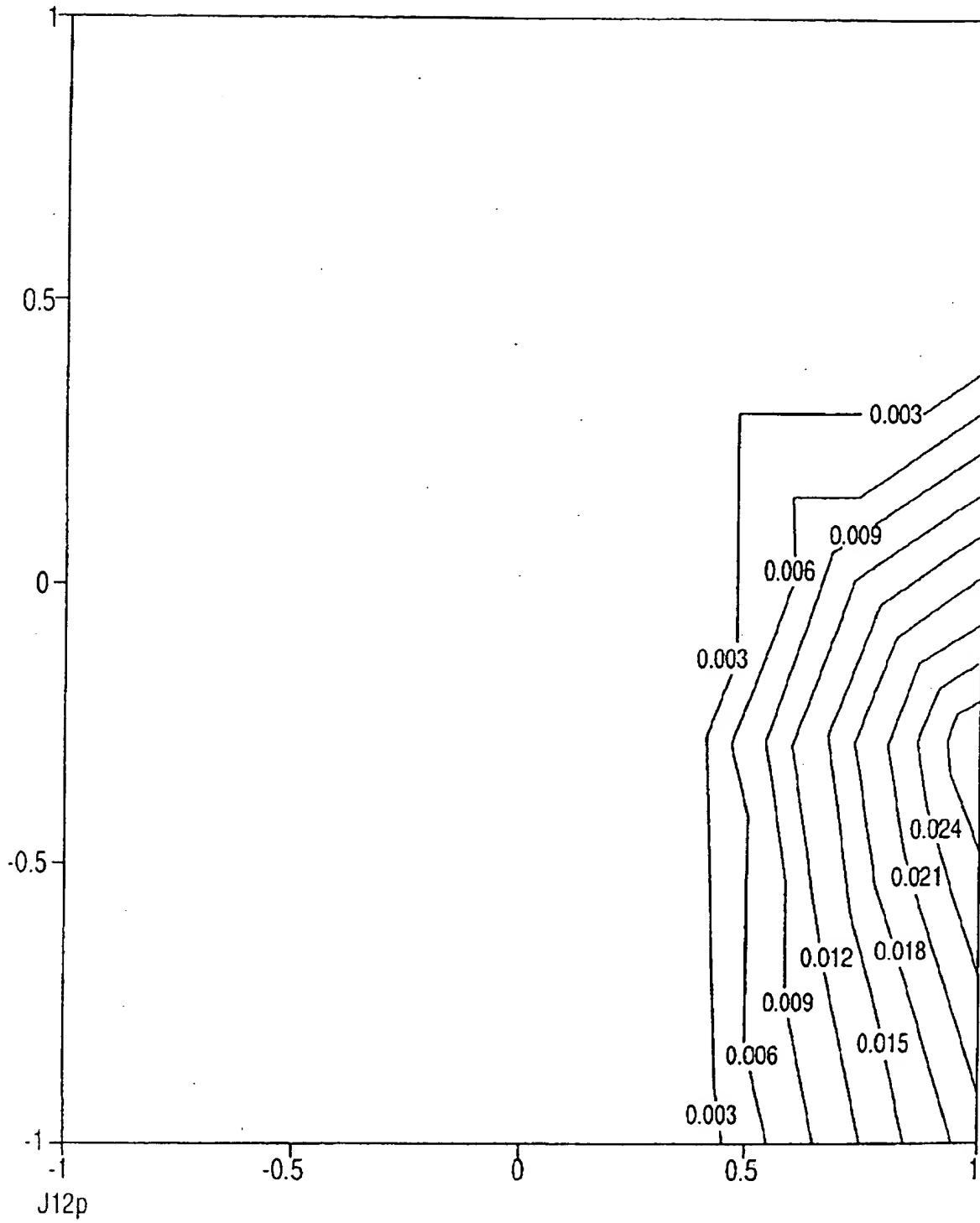
【图 9B】

【图 10】



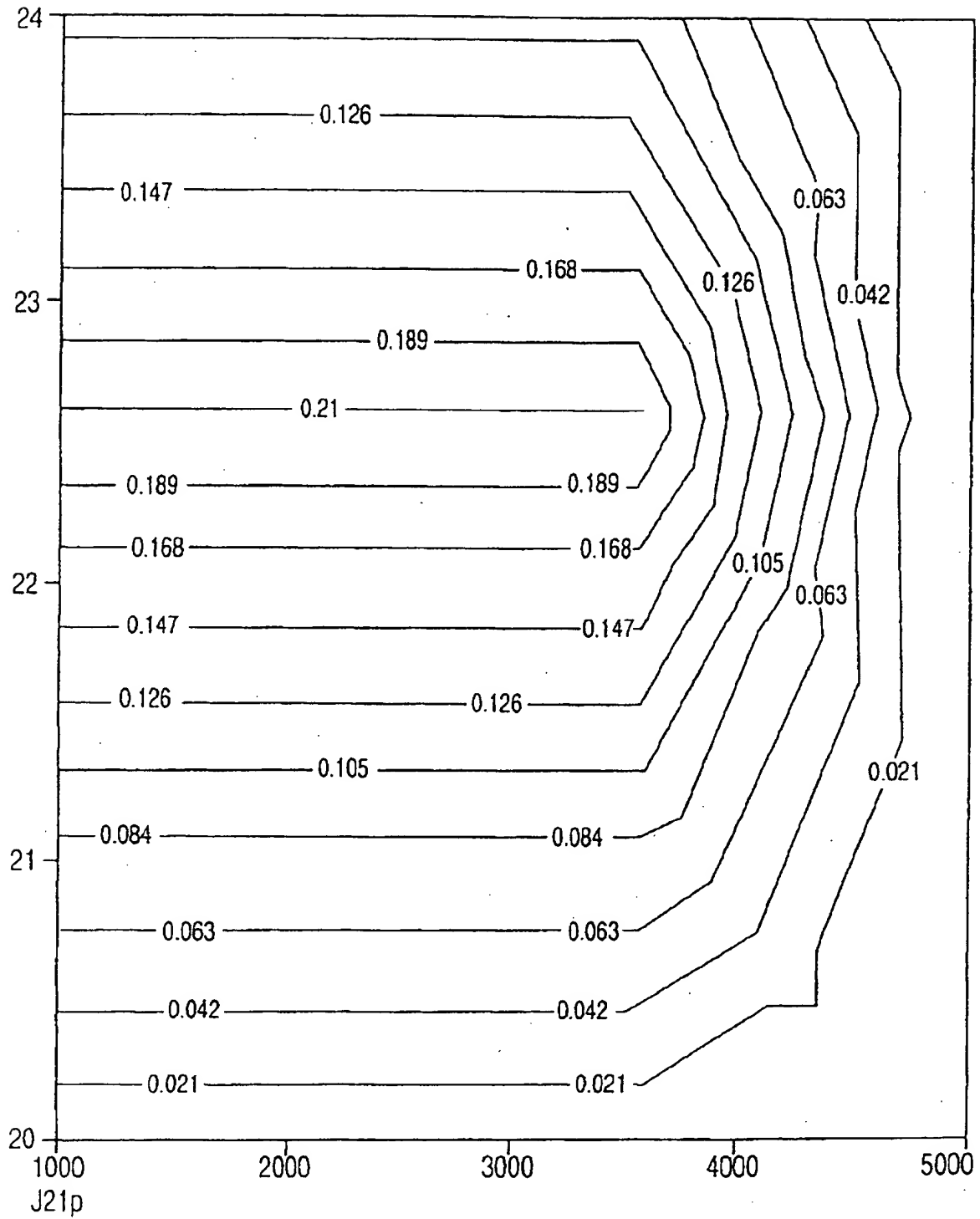
【图 10A】

【図 10】



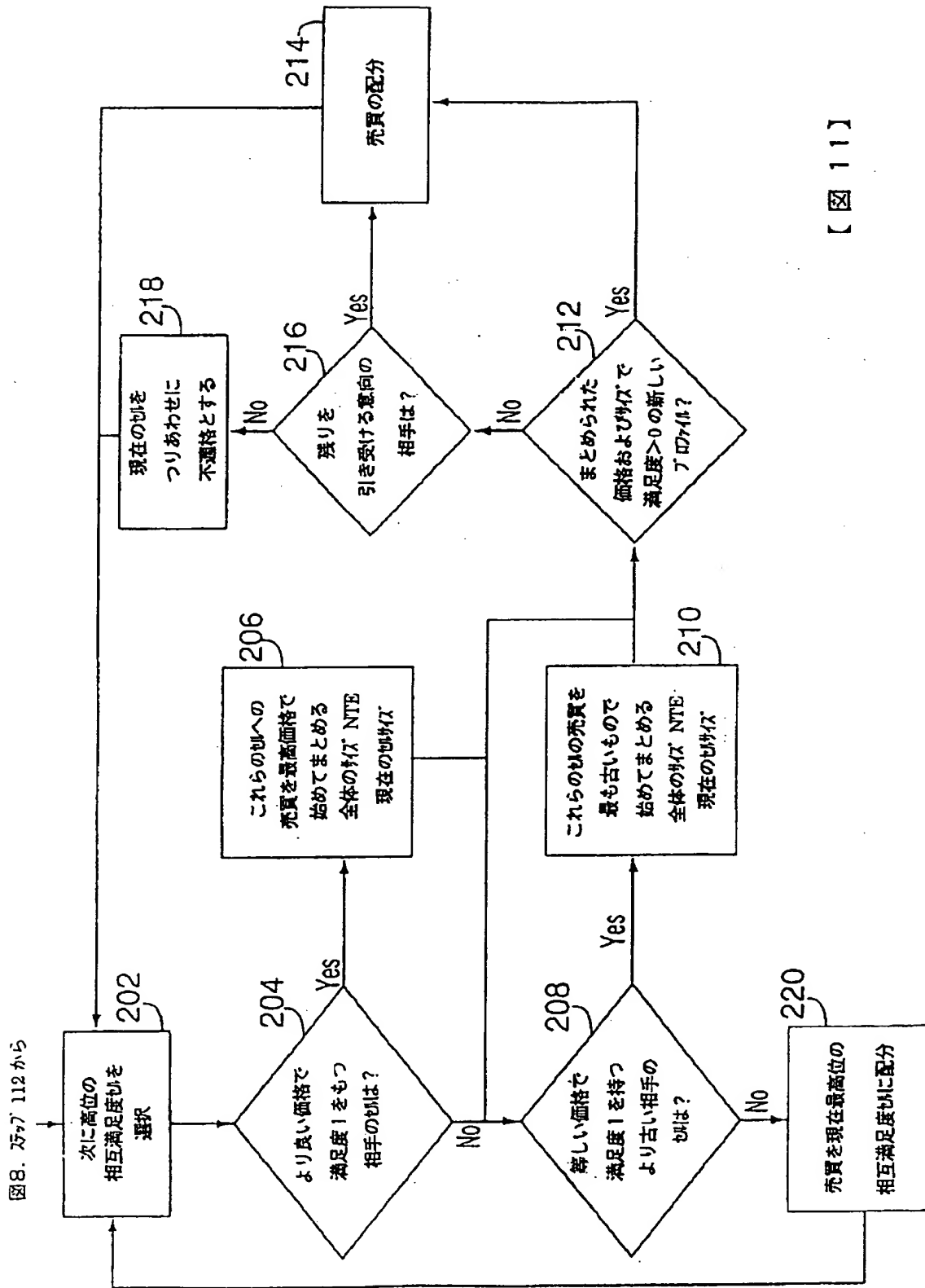
【図 10B】

【図10】



【図10C】

【図11】



【図11】

【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 G06F17/60		International Application No PC1/US 96/07265
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 G06F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claims No.
A	EP.A.0 512 702 (REUTERS LTD) 11 November 1992  see abstract; figure 1 see page 6, line 1 - page 7, line 15 --- -/--	1,2,13, 24,33, 41-43, 45,48, 49,53, 55,57, 60,62, 67,75
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  7 August 1996		Date of mailing of the international search report  09. 09. 96
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 631 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Suendermann, R

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PC1/US 96/07265

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB,A,2 275 796 (FUJITSU LTD ;KOKUSAI DENSHIN DENWA CO LTD (JP); MINEX CORP (JP)) 7 September 1994  see abstract; figures 1-4 see page 3, line 21 - page 7, line 21 ---	1,2,13, 24,33, 41-43, 45,48, 49,53, 55,57, 60,62, 67,75
A	US,A,5 283 731 (LALONDE JAMES E ET AL) 1 February 1994  see abstract; claim 1 see column 1, line 65 - column 3, line 17 ---	1,2,13, 24,33, 41-43, 45,48, 49,53, 55,57, 60,62, 67,75
P,X	WO,A,96 05563 (REUTERS LTD) 22 February 1996 see abstract; claims 1,2,11; figure 1 see page 5, line 18 - page 10, line 5 see page 17, line 5 - page 21, line 1 -----	1-75

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 96/07265

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0512702	11-11-92	JP-A- 6096359	08-04-94
GB-A-2275796	07-09-94	JP-A- 6251022	09-09-94
US-A-5283731	01-02-94	AU-B- 4405393	19-07-94
		AU-B- 6015594	19-07-94
		WO-A- 9415428	07-07-94
		WO-A- 9415294	07-07-94
WO-A-9605563	22-02-96	AU-B- 3531395	07-03-96
		GB-A- 2294788	08-05-96



## フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(KE, LS, MW, SD, SZ, UG), UA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN

## 【要約の続き】

あるいはこれら2つのハイブリッドであり得る。つりあわされていない満足度密度プロファイルは、開きおよび値決め情報を提供するために用いられ得る。また、価格および量以外のファクターを満足の程度を決定するために用いてもよい。随意に、証券取引所のルール、例えば、サイズあるいは他のいかなる事由にかかわらず、最良の価格を提示している注文に優先度を与えることを必要とするといったルールに適応するように、つりあわせプロセスにおいてあるプロファイルに優先度を与えてもよい。このかけあわせネットワークは、証券業界において、および証券以外の産業への応用についての両方で有用性を有している。